TURING 图灵新知

统计学大师之路

乔治·博克斯回忆录

An Accidental Statistician

The Life and Memories of George E.P. Box

[英] 乔治·博克斯（George E.P. Box）著

朱磊磊 译



中国工信出版集团　人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

乔治·博克斯

（George E.P. Box，1919.10.18—2013.03.28）

他出生于英格兰格雷夫森德，后移居美国，逝世前是美国威斯康星大学麦迪逊分校统计系以及工业和系统工程系荣退教授。他于1960年在麦迪逊分校创立统计系，并使之成为统计学的重镇之一，后又在1985年联合创立质量和生产率改进中心（CQPI），在美国积极推动质量运动。他曾担任美国统计协会主席和国际数理统计学会主席，并当选英国皇家学会会士。

他单独或合作写作了超过两百篇论文，著有多部涉及实验设计、贝叶斯推断、时间序列分析和统计控制等领域的著作，其中与J. 斯图尔特·亨特和威廉·戈登·亨特合著的《实验员的统计学》现在仍是一部经典之作。他最早提出“稳健性”的说法，其名字也见于多个重要的统计概念，比如博克斯－詹金斯模型、博克斯－考克斯变换、博克斯－本肯设计、博克斯－马勒变换、扬－博克斯检验，以及博克斯－皮尔斯检验等。

他也培育了一大批统计人才，包括刁锦寰、威廉·戈登·亨特、杜安·梅特、保罗·纽博尔德、约翰·麦格雷戈、约翰内斯·勒多尔特、侯文璋等，并经由他们将影响广泛传播到了学术界、教育界和产业界。

作为一名自学成才的统计学家，他独特的成长经历让他尤为注重应用统计学与理论统计学之间的平衡。他在自家地下室长期举办“周一晚啤酒讨论会”，鼓励应用统计学解决各种实际问题。他也积极为各机构提供统计咨询，致力于在各处传播质量改进理念。

他为人幽默，富有魅力，常常诗句歌词信手拈来，妙语频出。“所有模型都是错误的，但有些是有用的”便出自他的笔下。他有过三次婚姻，其中第二任妻子是R.A. 费希尔的女儿。



封面设计 | 83720326@qq.com
自在书装设计

封面照片：布伦特·尼卡斯特罗（Brent Nicastro）摄

数字版权声明

TURING 图灵新知

统计学大师之路

乔治·博克斯回忆录

An Accidental Statistician

The Life and Memories of George E.P. Box

[英] 乔治·博克斯（George E.P. Box）著
朱磊磊 译



人民邮电出版社
北 京

图书在版编目（CIP）数据

统计学大师之路 : 乔治·博克斯回忆录 / (英) 乔治·博克斯 (George E. P. Box) 著 ; 朱磊磊译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2018.7
（图灵新知）
ISBN 978-7-115-48655-4

Ⅰ. ①统… Ⅱ. ①乔… ②朱… Ⅲ. ①乔治·博克斯(1919-2013)—回忆录 Ⅳ. ①K837.125.31

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第125679号

内 容 提 要

乔治·博克斯（1919—2013）是二十世纪下半叶的统计学大师之一，在实验设计、时间序列分析、统计控制和贝叶斯推断等方面做出了重要贡献，深刻影响了统计学、工程学、化学、经济学和环境科学等领域的理论和实践。本书是他在晚年所写的回忆录，其中回想了他的成长经历以及偶然踏上统计学家生涯并从产业界走向学术界的过程，追忆了他与二十世纪的一些重要统计学家的交往和合作，并分享了他对于统计学、教学科研、创新等话题的思考。

◆ 著　　[英] 乔治·博克斯（George E.P. Box）
译　　朱磊磊
责任编辑　楼伟珊
责任印制　周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市丰台区成寿寺路11号
邮编　100164　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京　　印刷

◆ 开本：880×1230　1/32
印张：10.5
字数：245千字　2018年7月第1版
印数：1－4 000册　2018年7月北京第1次印刷

著作权合同登记号　图字：01-2014-0501号

定价：49.00元

读者服务热线：(010)51095186转600　印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315
广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

版权声明

谨以本书献给我的学生们，

能与他们合作，并成为朋友是我的荣幸

序　一

弗吉尼亚·伍尔夫曾写过这样一个角色，她的头脑“从深处不断喷吐出各种场景、名字、说法、记忆和想法，就仿佛一座喷泉”。乔治·博克斯就是这样一种活跃思维的化身。与乔治一起吃晚饭，也是见证各种有关他的工作和朋友的故事、诗歌、歌曲和轶事的喷涌而出。本书就将带你跃入那座思想喷泉。它读来非常有趣，哪怕关于统计学和科学的书通常并不在你的阅读范围之内。

毫无疑问，很多读者会认为（就像我曾认为的）这个主题又难又无趣。所幸在这里，我们有一位充满魅力的讲故事的人，他会在一次讨论方差分析时引用约吉·贝拉，会让墨菲（墨菲定律的那个墨菲）在质量有提高余地时提醒我们。其中还有种种故事，涉及组合设计、时间序列预测、调优操作、干预分析法等统计学方法。但它们并不是数学化的，绝大多数都包含与这些方法和应用相关的人士的个人轶事。所以你不仅可以在这里学到统计学和科学知识，你也是同时在阅读一部统计学家和科学家的名人录（其中还有英国女王哦）。

我第一次遇见乔治·博克斯是在 1968 年，在“周一晚啤酒讨论会”上。这是一个长期在乔治家地下室举行的非正式讨论会。当时我正在上比尔·亨特教授的非线性模型建模课程。比尔建议我到

讨论会上来讨论一下我们当时正在做的某个研究。一想到要与著名的博克斯教授讨论一个建模问题，我不免有些不安。但比尔说，不用担心，乔治很喜欢工程师。比尔和其他几位讨论会参与者都是化学工程师，并且乔治早期与奥拉夫·霍根（当时是威斯康星大学的化学工程学教授）的合作对于当时刚起步的统计系起到了很好的示范和推动作用。所以我鼓起勇气，在一个晚上来到了讨论会，然后坐在后排，犹豫着要不要大着胆子去取一瓶啤酒（本地产的福尔巴赫牌啤酒，这对做统计学来说是个恰当的选择，因为这个牌子的啤酒没有两瓶的味道是一样的）。在后来的将近三十年时间里，我又许多次参加了这个讨论会；而在这些年里，数以百计的讨论会参与者见证了乔治如何为任何想要使用统计学解决问题的人提供指导、建议和鼓励。没有什么问题是太小的，也没有什么问题是太难的。乔治所给出的始终是友善和有益的建议，而从来不会是打击。一周又一周，我们见识了迭代实验和科学发现相互促进的循环。我们目睹了“所有模型都是错误的，但有些是有用的”一说的真实例子。我们看到了统计学如何催化和催生新的科学方法，以及科学问题如何反过来又催化和催生新的统计学思想。这是怎样一番享受啊。

我的研究方向是水质工程。在一个晚上，我想讨论一个涉及生化需氧量的问题。乔治问道，能否让他来解释一下这个生化需氧量测试。然后他给出了一个我这辈子听过的最棒的解释。我问他怎么会恰巧知道这些，然后我被告知，在十六岁时，他在一家城市污水处理厂担任助理化学师。在 1939 年，在我出生前一年，年仅十九岁的他发表了一篇关于活性污泥法中的生化需氧量的论文。这种污水处理方法在当时刚出现不久，人们对此理解得尚不深入。乔治的这篇论文可与同时期威斯康星的某些知名工程师在这个领域的研究成果相媲美。在五十五年后，在 20 世纪 90 年代，乔治和我尝试

通过多元非平稳时间序列分析预测活性污泥法的污水处理效果。想象一下，这可是与一位世界知名的统计学家，同时也是最早一批研究这种现在已被广泛使用的污水处理方法的研究者展开合作。

乔治和我还有一项小小的未竟事宜。在威斯康星大学麦迪逊分校的工程学大楼和统计学大楼隔壁是兰德尔营公园，其石拱门入口的一侧矗立着一座六米多高的内战士兵雕像。乔治曾想过，应该给这个士兵佩戴一枚勋章。在 1993 年，我们在伦敦海德公园的一个路边摊上发现了一枚合适的黄铜勋章，但把这枚勋章挂到士兵脖子上的计划一直未能实现。现在我觉得乔治应该保留这枚勋章，以奖励他在回忆录写作上的成就。他当之无愧。（并且我们这两个老伙计也就不用爬到士兵身上了。）

昨天（2012 年 5 月 10 日）晚上，我的妻子和我与乔治和克莱尔在肖尔伍德希尔斯的乔治住所一起用晚餐。乔治说："回忆录已经完成了。"我问道："你的下一个项目是什么？很难想象你会每天不写点东西。"他答道："我正在酝酿一篇关于费希尔论多因子实验设计的论文。"

回忆录已经完结，但显然乔治并没有。而这是个好消息。谢谢你，乔治。

P. 马克 · 贝尔图

（威斯康星大学土木与环境工程系荣退教授）

序　二

很高兴能见到这部自传的面世，它让人有机会了解这位非凡的学者和绅士：乔治·爱德华·佩勒姆·博克斯。我与乔治·博克斯漫长而活跃的统计生涯的交错始于 1952 年夏，当时我正在马里兰州阿伯丁试验场为弗兰克·格拉布斯博士担任研究员。格拉布斯博士和我一同拜读了乔治·博克斯关于响应面法的精彩论文。[①]我还记得当时我们如何深深折服于其简洁……当然，是在传达旨意后的简洁。原创性和深入浅出是博克斯之天才的表现。在 9 月回到罗利的统计学研究所继续研究生学习时，我得知了乔治·博克斯要来罗利做一年访问学者。在 1953 年 1 月，我成为了他的首位博士生。

很高兴能读到乔治的童年生活。他的父亲努力在一个能为有才能的年轻人提供最好机会的社会中营造出一个良好的家庭环境。我们会了解到，乔治如何有幸遇到慧眼识珠的老师，从而得以发现他在写作以及数学上的天赋。他在成年后的首份工作是作为一位助理化学师，收集污水处理数据，正是从这里，他的统计学家生涯开始了。而后来的事情证明了这是怎样一个卓越的职业生涯啊！

---

① G.E.P. Box and K.B. Wilson, “On the Experimental Attainment of Optimum Conditions,” *Jour. Royal Stat. Soc. Series B*, 13 (1951): 1–45.

乔治・博克斯的显著特点之一是，他只是偶尔才单独发表论文。这部回忆录就为我们介绍了他的众多学生和研究员，生动勾勒出他的这些合作者的各具特色的个性。大约十年前，他的一帮学生将他在质量管理、实验设计、统计控制，以及稳健性方面的统计学论文结集成书。[①]不论是统计学界的新手，还是专家，他们都会发现这许多论文当中的论述极其精彩。当然，他还合著了许多教材，涉及实验设计[②]、时间序列分析[③]、贝叶斯统计推断[④]以及统计控制[⑤]等，他对相关领域的理论和应用的深入浅出的阐释一再被证明是具有原创性和富有启迪的。对于乔治・博克斯来说，首字母缩写"KISS"代表着"Keep It Sophisticatedly Simple"（要深入浅出）。

我发现乔治・博克斯回忆的一段早期统计工作经历尤为吸引人。在第二次世界大战临近结束时，英国政府掌握了一批包含未知致命气体的德军毒气弹。乔治是当时最早确定这些新反应物（实际上是神经毒气）的致命毒性的小组成员之一。这些毒气弹从未被投入战争，但要是当初它们被投放到主要城市，伤亡人数将轻松达到广岛和长崎的伤亡人数。曾工作于生死一线以保护世界免遭更多灾难，这着实令人印象深刻。

---

① George E.P. Box, *Box on Quality and Discovery: With Design, Control, and Robustness*, eds. by George C. Tiao, Søren Bisgaard, William J. Hill, Daniel Peña and Stephen M. Stigler (2000) John Wiley & Sons.

② G.E.P. Box, William G. Hunter, and J. Stuart Hunter, *Statistics for Experiments* (1978) John Wiley & Sons.

③ G.E.P. Box and Gwilym M. Jenkins, *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (1970) Holden Day.

④ G.E.P. Box and George C. Tiao, *Bayesian Inference in Statistical Analysis* (1973) Addison Wesley.

⑤ G.E.P. Box and Alberto Luceño, *Statistical Control: By Feedback and Adjustment* (1997) John Wiley & Sons.

我们还可以了解到那些被乔治·博克斯视为导师的人，听到他早期与那些统计学界鼎鼎大名的人物的合作故事。并且通过这部自传，我们会逐渐意识到博克斯对于现代统计学理论和实践所做出的广大贡献。他的论文和图书帮助扩展了人们对于贝叶斯统计方法和时间序列建模的认知。现在我们认识到，富含信息的数据的生产是一个专门的统计领域，初始猜想经由实验和数据分析，再形成新的猜想，这样的过程将能够帮助推进科学进步。而在统计学的专业讨论之外，我们还能体会到他对于这样一个（或者说一些）能够孕育出新的模型和非同寻常的猜想的头脑的深深欣赏。看上去乔治·博克斯（George Box）对于所有有问题要解决的人建议是，要跳出盒子（box）思考。

J. 斯图尔特·亨特
（普林斯顿大学工程与应用科学学院荣退教授）

前　　言

有个故事说，一个个子很高的人和他的四岁儿子去门口捡当天的报纸。父亲突然意识到儿子难以跟上自己的步伐。他说：“抱歉，汤米，是不是我走得太快了？”小男孩则说：“不，爸爸，是我走得太快了。”

这个内容可以从两个角度来看：作为一个有趣的故事或笑话，或者作为对于科学发现本质的很好揭示。小男孩对于当时情况的判断是正确的，但不是显见的。父亲的判断是显见的，却是错误的。

所以科学洞见和幽默在这里不谋而合或许不是巧合。好的科学是一种机智，是认出了大自然在我们身上所开的玩笑。

在我九十三岁时，我还是能从过去举出不少这样的例子的。



1895 年左右的博克斯家族（从左往右顺时针）：伯蒂大伯、我的祖父和祖母、我的父亲、黛西姑姑、佩勒姆二伯，以及莉娜姑姑

致　谢

在写作这部回忆录的大部分时间里，我都病得很重。这就把一个重担搁在了我的妻子克莱尔肩上，而她自己在这个时期的大部分时间里身体状况也不好。要是没有她的无私帮助，这部回忆录将永远不可能完成。而这样的帮助完全有赖于克莱尔聪明务实、训练有素的头脑。每当有危机出现时，她不仅知道该如何应对，更是以完全理解和专业的方式加以完成。

此外，我尤其感谢以下人士：博瓦斯·亚伯拉罕、戴维·培根、福特·巴伦坦、埃内斯托·巴里奥斯、马克·贝尔图、休·贝尔图、克莱尔·博克斯、琼·博克斯、海伦·博克斯、哈里·博克斯、罗宾·查普曼、诺曼·德雷珀、康拉德·冯、拉里·霍、玛格丽特·霍姆伍德、朱迪·亨特、斯图·亨特、布赖恩·乔伊纳、蒂姆·克雷默、凯文·利特尔、阿尔韦托·卢塞尼奥、梅尔韦·马勒、维贾伊·奈尔、拉尔斯-艾瑞克·奥列尔、朱迪·帕格尔、丹尼尔·佩纳、何塞·拉米雷斯、玛丽安·罗斯、哈维尔·托尔特，以及约翰·索尔韦·蒂瑟达尔。

感谢布伦特·尼卡斯特罗允许我在书中使用一些照片。

最后还要感谢我的朋友朱迪思·艾伦。[①]

---

① 复旦大学管理学院统计学系黄达博士仔细审读了中文翻译，并提出了宝贵意见，特此致谢。——编者注

出版者的话

如果你还不是很了解乔治·爱德华·佩勒姆·博克斯，那么简单说，他是统计学界的一位泰山北斗。他是一位自学成才的统计学家，凭借其人生经历和统计学知识为许多领域，尤其是过程改进领域做出了独特贡献。此外，他还是一个很好的人。他几乎（如果不是根本的话）不需要加以介绍。他的光临就是我们的荣幸。

本书在乔治九十四岁生日那年出版，是他关于自己的人生、朋友和贡献的回忆录。我们知道，在他的学术生涯中，他撰写了超过两百篇论文；他单在威利出版公司就出版了十二部图书（参见后面的列表），这些书在全世界销售超过二十五万册；他还帮助创办了《技术计量学》期刊，后者是美国质量控制学会和美国统计协会的联合出版物。

我们也通过切身经验知道，乔治是一位真正的绅士、一名慈爱的父亲和一位忠诚的丈夫。他深刻影响了每一位他接触过的人，不论是初出茅庐的统计学家，还是经验老到的总编辑。当你看到他嘴角上翘时，你知道他即将说出一番妙语，其中夹杂着智慧、建议，以及不可或缺地，一个笑话。他经常能够达成他一开始所立下的目标，而不需要鲜花和掌声的刺激。他很有可能是一位研究生或总编辑有幸遇到的最令人难忘的人物。

有两个人帮助乔治完成了这本书。一位是相伴他二十七年的爱妻克莱尔·博克斯，另一位是他的朋友兼研究助理朱迪思·艾伦。

威利出版公司的所有管理层和工作人员称颂博克斯博士对统计学所做出的贡献。我们祝愿他身体康健，福寿绵长。他将始终是名垂青史和我们心中的泰山北斗。

乔治·博克斯在威利出版公司所出的图书

Evolutionary Operation: A Statistical Method for Process Improvement（《演化式操作：一种过程改进的统计学方法》）	Box-Draper, 1969
Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis, and Model Building（《实验员的统计学》）	Box-Hunter-Hunter, 1978
Empirical Model-Building and Response Surfaces（《经验建模和响应面法》）	Box-Draper, 1987
Bayesian Inference in Statistical Analysis（《统计分析中的贝叶斯推断》）	Box-Tiao, 1992
Statistical Control: By Monitoring and Feedback Adjustment（《统计控制：通过监控和反馈调整》）	Box-Luceño, 1997
Evolutionary Operation: A Statistical Method for Process Improvement（《演化式操作：一种过程改进的统计学方法》）	Box-Draper, 1998
Statistics for Experimenters: Design, Innovation and Discovery, 2nd Edition（《实验员的统计学（第二版）》）	Box-Hunter-Hunter, 2005
Improving Almost Everything: Ideas and Essays, Revised Edition（《改进几乎所有一切》）	Box-Friends, 2006
Response Surfaces, Mixtures, and Ridge Analysis, 2nd Edition（《响应面法、混料实验和岭分析（第二版）》）	Box-Draper, 2007
Time Series Analysis: Forecasting and Control, 4th Edition（《时间序列分析：预测与控制（第四版）》）	Box-Jenkins-Reinsel, 2008
Statistical Control by Monitoring and Adjustment, 2nd Edition（《统计控制：通过监控和反馈调整（第二版）》）	Box-Luceño-Paniagua-Quiñones, 2009
An Accidental Statistician: The Life and Memories of George E.P. Box（《统计学大师之路：乔治·博克斯回忆录》）	Box, 2013

目　录

“我到底是谁？啊哈，这是个巨大的谜团。”[①]

第一章
早年生活

我出生的格雷夫森德（Gravesend）位于伦敦以东大约四十公里的泰晤士河畔。河面在那里大约宽一两公里，当时来自世界各地的船只经过那里溯流而上，前往伦敦的码头。每当有船只要沿河而上时，便会有三艘拖船匆忙靠上，陪同它一起上行。从第一艘拖船上，你可以看到领航员登上船只；然后，从第二艘拖船上看到卫生检疫人员；最后是海关人员。偶尔会有来自远东、澳大利亚、新西兰或印度的大型船只无法继续上行，所以它们就被困在了河中央。因此，格雷夫森德是一个基本上靠海为生的地方，聚集着大量领航员、驳船夫，以及卫生检疫和海关人员等（图 1.1）。

我的祖父（他也叫乔治）是一位杂货商和一位“油彩”商——也就是说，售卖颜料的人。我的父亲哈里是最小的儿子。我父亲的大哥（我们称呼他“伯蒂大伯”）上了私立学校，后在牛津大学获得了神学和闪米特语族学位。他后来成为了一位教区长，写作了众多深奥的学术著作，再然后就很少听说他的消息了。

① 每章标题上面的引文均出自刘易斯·卡罗尔的《爱丽丝漫游仙境》（包括其续集《爱丽丝镜中奇遇记》）。



图 1.1　领航员离开格雷夫森德的特勒斯码头，原作由安东尼·布莱克曼绘制

在 1892 年，第二个儿子佩勒姆受到诱惑，打算前往美国发财。当不到二十岁的他在内布拉斯加走下火车时，他眼前只是一片荒芜，满耳只有风声呼啸。但他后来再次回到美国，并定居下来，获得公民权，最终在芝加哥的铁路部门工作。当他退休时，他搬到了佛罗里达，置办了一个小的柑橘园。

后来家里的日子越来越艰难。我的父亲一直想上工程学校，但等到他长大时，家里生计窘迫，他已经没有什么职业选择。两个儿子已经离家，所以我的父亲留在了家里，找到了一份“裁缝助理”的工作。他的生活很艰辛。当我长大时，他仍然在一家裁缝店工作，那是在河对岸的蒂尔伯里码头。为了从我们在科伯姆街的家里出发去上班，他必须步行一公里多，来到主街尽头的市镇码头，然后乘坐渡船过河，上岸后再乘坐火车到达蒂尔伯里码头，最后步行抵达裁缝店。到了晚上，他需要逆向重复一遍这条线路，有时是在瓢泼大雨中。他的薪酬很微薄——两镑十先令的周薪仅够糊口。

由于当时人们需要烧煤取暖和做饭，雾霾有时会浓到一米开外的东西就根本看不见。这时我的父亲只能乘坐小船过河。在浓雾的日子里，驳船夫（他们在货船和码头之间转运货物）会通过带人过河赚些外快。

在大约九岁时，我学会了踩高跷。于是我常常踩着它们，在路口迎接父亲回家。有时他会带回来一小纸包的炒栗子，跟我一起吃。

从大约五岁起，我有时会跟着他去蒂尔伯里。我喜欢趴在渡船的船头，看着它分开水面。我的父亲有一位朋友，朗德先生，他在蒂尔伯里码头开了一家香烟和理发店。朗德夫妇膝下无子，所以很欢喜我的到来和拜访。我给在理发店里等待的客人背诵诗歌。我还记得有一首诗，它的开头是“世界啊，你伟大、广阔、美丽、奇妙”，其中还有一行我很喜欢的诗句，“世界啊，你穿着美丽的衣裳”。我喜欢诗歌，还试着自己写了一些。

尽管生活艰辛，我的父亲仍然乐观快乐。在我的姐姐乔伊丝的协助下，他会常常组织野餐和派对。我们的派对不像现在的派对，里面滴酒未有。（不是说我们忌酒，只是我们没有钱。）我们会围拢在钢琴旁，唱着感伤的维多利亚时期歌曲，尽管大多数这些歌曲在现在听来已经很蠢。我们还会玩各种派对游戏：抢椅子、找拖鞋、“杀人”游戏，等等。此外，我们会表演自己创作的演出。而当我的父亲展示魔棒的法力时，我们都会惊讶不已。

当我们想要外出野餐时，我们步行前往。汽车在当时是有钱人的专属。尽管我们没有汽车，但我们确实有一辆“板车”。这是我父亲的发明。它由两根绳子牵引，后部则放着物资：板球拍和野餐用品。我们会推着板车前往某个风景优美的地方，有时是在五六公里外。

乡村景致让人欢喜。科伯姆村距离只有六公里，那里的教堂和

两家酒馆历史悠久，保持原样，非常美丽。其中一家酒馆叫狄更斯客栈，因为查尔斯·狄更斯曾在那里创作了他的一些作品，并且他把这个地方写进了他的一些故事中。比如在《远大前程》(1860)中，你会发现，逃犯马格韦契逃离的船上监狱是在格雷夫森德的下游，而马格韦契最终被捉住是在格雷夫森德附近。再往内陆方向前行是梅珀姆村，那里有一块很棒的板球场，还有一个适合野餐的好地方，叫作欢乐谷。在那里，我们坐在草地上，生火做食煮茶，有时还会打板球。

我的母亲苦心经营，努力用如此微薄的收入支撑起整个家族。并且不只是我们的近亲，她还关心和扶持了在我小时候住在我们附近的许多亲戚。此外，她还不得不努力节制我的父亲，后者的友善和慷慨不知限度。我想她的生活常常是无法为外人道的绝望。

但生活并非都是灰暗的。有时我们会去温德米尔山的公园，在那里，孩子们会自己玩耍，而我的父母会在公园底下的酒馆喝上一杯啤酒。其他有些时候，我的母亲和父亲会在晚上外出，或许是去看场电影，留下我的姐姐乔伊丝照看我的哥哥和我（图 1.2）。

乔伊丝比我大十岁。她的母亲，我父亲的首任妻子，在一次流感爆发中去世。乔伊丝总是能够想出一些令人激动的游戏，而我们经常玩牛仔和印第安人游戏。乔伊丝需要在家中承担大量责任，但她对此没有怨言。除了照看两个弟弟，她还是我父亲在家里的主要帮手。我的父亲动手能力很强，而这是件幸事，毕竟我们钱财拮据。他能够搞定大多数人需要雇人来做的事情：修缮屋顶、修理煤气、更换墙纸，等等。但时不时地，他和乔伊丝会爆发争执，而乔伊丝会生气地跑下楼，甩下一句，“我再也不会帮他了”。过了大约十分钟，我的父亲会下楼道歉。然后他们会和好，并相安无事一段时间（图 1.3）。



图 1.2　成长（从左往右顺时针）：我、我的哥哥杰克，以及我的姐姐乔伊丝

在 1926 年，一个叫艾伦·科巴姆的人一举成名，因为他驾驶飞机从英国飞往澳大利亚，并成功返回，最后还把飞机落在了议会大厦前的泰晤士河上。他随即受封爵士。后来，科巴姆爵士成立了科巴姆飞行马戏团，在英国各地巡演，展示飞行技艺，并允许公众乘机体验。

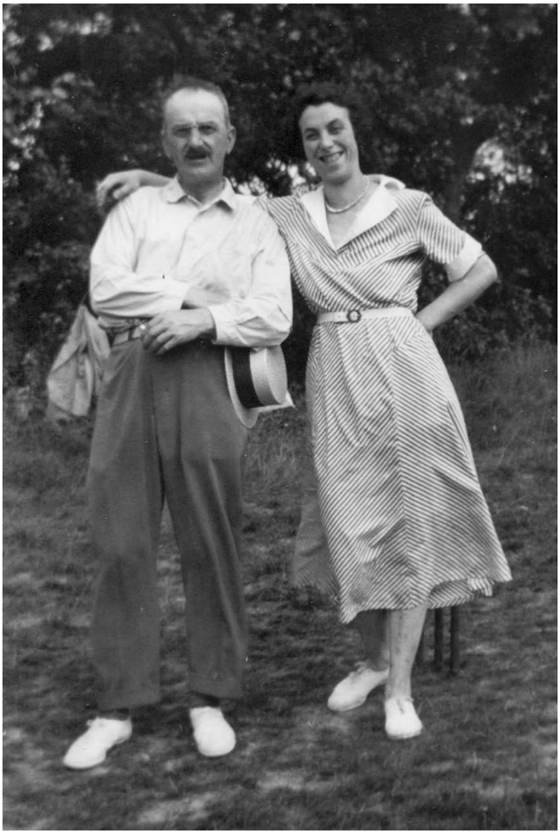


图 1.3　我的父亲与乔伊丝

在 20 世纪 30 年代初，科巴姆飞行马戏团当时正在格雷夫森德附近的一个场地表演，乔伊丝和我赶去观看。乘机体验是表演的一部分，而出乎我的意料，乔伊丝说："来，佩尔，让我们坐一次飞机。"我说："但乔伊丝，这要**五先令**呢。"五先令在当时看上去可是一个大数目。"只此一次。"她答道。这样我们坐进了一架小飞机，从空中看到了城镇和乡村的景致。尽管飞行过程并不长，但这是我的首次飞行体验，我永远也忘不了。

乔伊丝后来在伍尔沃思连锁超市工作，并最终成为一位主管。我到很后来才意识到，她在许多年里对家里做出了多大的经济补助，以及特别是，为了让我的哥哥杰克和我能够接受教育，她做出了多大牺牲。我知道，要是她有机会接受教育，她也会做得很棒。

我的哥哥杰克比我大三岁。在他还不到十三岁时，他对业余无线电（火腿电台）产生了浓厚兴趣。他自己设计和装配了一部发信机，而由于需要等到十七岁才能申请业余无线电台执照，所以在许多年里，他都是在经营一个“非法”电台。镇里有许多火腿电台爱好者,他们会与世界各地的同好相互呼叫。当你建立起一个通联时，双方会交换“QSL 卡”。这是些特制的明信片，上面有你的业余无线电台呼号（比如我哥哥的呼号是 G6BQ）。而如果你能收到一张来自比如中国的某个边远地区的 QSL 卡，你可能会感到特别自豪。这些卡片常常被火腿族挂在他们的“电台室”的墙上。杰克将父亲在房子后面建造的一间小屋用作了他的电台室。现在回想起来，父亲、姐姐和我构成了一个亲密团体。杰克则总是与他的无线电打交道（图 1.4）。

在科伯姆街的住家后面，原本有一大片租用园地。地被分成方形的一块块，你可以租来种菜。那里也被证明很适合架设天线，以建立远距离的通联。架设天线是个大活，所以朋友们和其他火腿族会前来帮忙。接收效果在某种程度上有赖于天线所对的方向，所以杰克想方设法说服了众多园地租用者允许他在他们的地里架设天线，这样他就有对着四面八方的天线可用。从旁边的火车站，你可以一眼看到各式各样的天线；而对于它们的目的，各种故事开始流传开来，尤其是在冷战期间。我还记得有一位火腿电台爱好者曾向我抱怨杰克的天线数量。他说：“我不介意帮他架设**一部**天线，但他想让它们到处都是。”

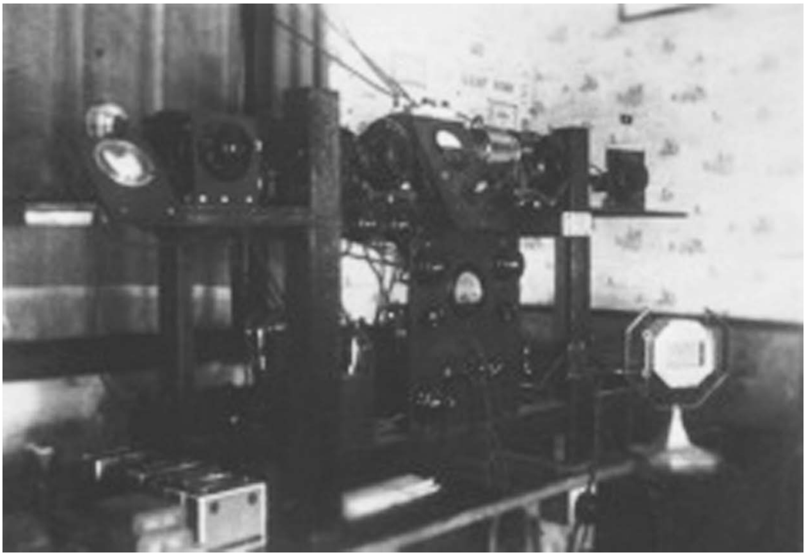


图 1.4 杰克的无线电

当时有计划把园地改造成一个停车场，以方便乘坐火车去伦敦的人。这个计划自然不合杰克的心意，他花了几周时间到处收集签名，反对修建停车场，理由是不那么巧妙的需要园地种植食物。他的方案奏效了好几年，但我从近来的一张照片上看到，停车场现在已经建成了。

在大约十岁时，我偶然遇见了一本名为《小小电工》的书。①其吸引人之处在于，这是一本“实用”书。作者所描述的设备和实验都能够利用现成的部件加以实现。他讲述了比如如何制造一部电铃或防盗报警器、一部摩尔斯发报机、一部实验性的无线电话，以及一部电动机。

从我看见它的第一天起，这本书就几乎再也没有在图书馆的架

① Alfred P. Morgan, *The Boy Electrician* (1913) Lothrop, Lee & Shepard.

上停留片刻。我有一个朋友，吉姆·塔切尔，他对此也同样感兴趣。我们在一起花了很多时间制作，或者尝试制作书中的东西。在这个过程中，我们学到了许多。我们也有幸遇到了一位非常支持的物理老师，他在课后花了很多时间帮助我们。

在大约十一岁时，我利用《小小电工》为自己制作了一部矿石收音机。我会用它在睡前通过耳机听 BBC 的广播。从大概晚上十点到午夜，里面会转播伦敦这个或那个大饭店里的现场舞曲演奏。在这些舞曲乐队中，最著名的是萨沃伊酒店的俄耳甫斯乐队。其他的则以乐队领队的名字命名：杰克·佩恩、哈里·罗伊、热拉尔多，等等。我现在还能唱出许多那时流行的曲子。我的天线盘在屋顶上，只要我的哥哥不开他的机器，我还是能够收到很好的信号。

BBC 得以作为一个立场独立的机构的创立主要要归功于其首任总裁，约翰·里思男爵，对他我们永存感激。然而，里思男爵是一个非常虔诚的人，所以在礼拜日，广播只放送宗教节目。在这些日子里，我们就转而听卢森堡广播和巴黎广播，这些商业电台都有英语节目。我还能回想起当时的一些广告歌曲，比如：

> 小男孩和小女孩们，
> 我们是阿华田小伙伴；
> 提出你的要求，我们不会拒绝，
> 我们在此就是为了让你高兴。
> 你是想听一首歌，还是一个故事？
> 你想分享我们的欢乐吗？
> 不论是游戏还是运动，我们欢乐无比，
> 再没有孩子比我们更快乐，
> 因为我们都喝阿华田。

我们是快乐的男孩和女孩！

[Citation: Harry Hemsley, “We are the Ovaltineys,” 1935; theme song on Radio Luxemboury show, “The Ovaltineys Concert Party” from 1935 to 1940.]

我们家住在科伯姆街五十二号的一幢半独立的大房子里，而正如我之前提到过的，那里还住着我们的亲戚和朋友。在我小时候，有一位斯特里克兰先生租住在地下室。我的母亲后来告诉我，我小时候会梦游，有一次就下了三层半楼梯，来到斯特里克兰先生那里，并对他说：“快闪开，斯特里克兰，我正在做一个梦。”在斯特里克兰先生去世后，我们把两间地下室房间分别改成了厨房和餐厅。

我小时候的最好伙伴是我的外祖母。我常常坐在她的床上，听她讲故事和朗读书。正是从她那里，我听说了至今仍是我的最爱的《爱丽丝漫游仙境》。除了厨房，房子里的其他地方都没有暖气，但在外祖母的房间里总是有一个火炉，我就用它为我们俩烤吐司。当她过世，我四处找寻她不着时，一位姑姑告诉我说，她已经“回到耶稣身边了”。我说：“我不想让她回到耶稣身边，我想要她回到我的身边。”

在我大约十岁时，莉娜姑姑住在房子一层的一间房里。她识字，但双耳失聪，什么都听不到。我只能通过写字与她交流，而她很喜欢这样。我必定是意识到了她有多么孤独，因为我教会了她和我自己手语，而从那以后，我们就通过手势交流。一个让她感到特别开心的游戏是，当一家人聚在桌前用餐时，我会用手示意一条有趣的讯息，诸如“某某叔叔在喝汤时发出了巨大的怪声”，然后她就会爆出笑声。当然，这里的可乐之处在于，通常她被隔绝在人们所说的话语之外，但这条讯息只有她和我能够理解。



图 1.5　与黛西姑姑跳舞

在上中学后，我有一位朋友，西里尔·琼斯，他的父母有一辆汽车。有一次，我们开车前往图德利，去看黛西姑姑，她是父亲的另一个姊妹。她和她的丈夫租种了一小块田地，但收成看上去并不好。在这之后不久，她的丈夫故去，黛西姑姑便搬过来与我们同住。她也失聪，但不是全聋，她还戴了一个非常原始的助听器。她喜欢跳舞，而我常常被她拉来当舞伴（图 1.5）。像我的父亲一样，她也是一个非常乐观的人，喜欢弹奏钢琴和唱歌。

然后是威利伯伯，他实际上是我父亲的表兄。他住在二十公里

外的吉灵厄姆，但会突然来访，并预期得到招待。他有钱，而我们没有，所以我们努力不惹他生气。他在海军设计飞艇，曾参与设计了 R33 飞艇。他还曾旅行至亚马孙河上游，并据此准备了一个长篇讲座，《逆亚马孙河而上一千英里》，其中还用到了许多幻灯片。他无数次地在我们家彩排这个讲座，征求我父亲对演讲词的建议。我还记得父亲辛苦工作一天后回到家，然后母亲绝望地告诉他，“威利伯伯来了”。他对钱很小气，我还记得他曾告诉我母亲，他有一次在来看我们时如何通过公交换乘节省下了一便士。

威利伯伯最终去世后，我们继承了他的乐器，包括一把班卓琴、一把吉他、一把小提琴、一架簧风琴，以及一架自动演奏钢琴。我父亲几乎可以用任何乐器演奏出一段旋律，但他最喜欢的还是簧风琴。

威利伯伯一直热衷于摄影，所以我们也继承了一套非常精美的镜头。作为一个小男孩，我一直渴望拥有一部照相机，但我们没有钱买。然后我看到了一份新报纸的广告，推广即将发行的《每日先驱报》。为了促进销量，他们会在每期报纸上印印花，而在收集连续一百个印花后，你就能免费获得一部照相机。我的父亲当时在看一份不同的报纸，《每日纪事报》，其政治观点与他的更为接近。出于他向来的与人为善，他同意暂时改换报纸（尽管他更喜欢原来的），以便我收集印花。最终我得到了照相机。

我利用威利伯伯的镜头制作了一部实物幻灯机，这样我就能放映我拍摄的家庭野餐和外出的照片（图 1.6 和图 1.7）。整个东西由木头制成，里面被我涂成黑色，并安放了两个一百瓦的电灯泡。灯泡释放出大量热量，烤得木头都散发出某种相当强烈的味道。为了让演示有模有样，我在墙上挂了一张白床单。我还在照片旁边配上说明文字，诸如“祝杰克叔叔和玛吉阿姨生日快乐”等。



图 1.6　一次家庭野餐（从左往右）：我的哥哥杰克、他的妻子格拉迪丝、乔伊丝和他的丈夫艾尔弗雷德，以及我的表姐维拉



图 1.7　杰克叔叔和我的父亲从当地住家端来茶水，给在欢乐谷野餐的其他人

我的父亲也继承了一些钱，但在这里，威利伯伯的小气酿成了大祸。为了省钱，他没有请律师帮他写遗嘱。相反，他花六便士购买了一份现成遗嘱。这份遗嘱说，他的钱要被分成六份，其中一份捐赠给一家慈善机构。据此，我的父亲买下了原来一直承租的房子。然而，其中一位遗产继承人早已死去，慈善机构的律师于是对遗嘱提出了异议。各方律师对此争执不下，直到大部分钱都被糟蹋了。我的父亲意外背上了一笔房贷，这让他忧心不已。

在当时的英国，小学教育每个孩子都能享受，但你学不到什么东西，至多是如何读写和做简单的算术。班级人数非常多，而当你十四岁毕业时，你通常只能找到一些粗活。你无法逃脱这个命运，除非你的父母能够供你上中学，但这对我来说当然是不可能的。有可能通过获得奖学金上学，但这样的机会不是很多。基于金钱的等级制度是壁垒分明的。

斯潘塞先生，我所在小学的校长，通过某种途径获知了我所写的一首诗。为了核实一下，他要求我坐在他身边写诗。我写出了四首诗。在这之后，他在放学后把我留下来，帮助我准备奖学金考试。

我还记得在口试中，我碰巧说到了“chimney”（烟囱）一词，当时我把它说成了“chimley”。主考官便问我：“你怎么拼写chimley？”我拼对了，然后他说：“那你为什么说成 chimley 呢。”我通过了考试，不久后，我来到了新的学校，格雷夫森德郡立男子学校。我从二年级读起，当时我十岁（图 1.8）。学校里还有一个男孩与我年龄相近，也姓博克斯（罗纳德·博克斯）。但他在骑自行车时被一辆卡车撞上，不幸夭折。每天早上，整个学校的大约五百名男生会在大礼堂开早会，这时年幼的我会站在后排。校长在讲台上宣布了我不幸车祸遇害的消息。我想这是唯一一次他对我美言有



图 1.8　格雷夫森德郡立男子学校的二年级，我在最后一排的左起第一位

加。后来人们告诉我，当时我从后排径直走到讲台跟前，然后说道："拜托，先生，我没死。"

我的哥哥杰克和我是学校少数几个靠奖学金进来的学生。尽管绝大多数其他同学来自比我家富裕的家庭，我还是结交了许多朋友。但有一位同学的母亲不允许我和她的孩子在她家一起玩。相反，我的朋友"姜头"哈里斯的母亲就认为，我对她的孩子有好的影响。我的体格并不强健，但我通过发明种种其他孩子喜欢的游戏弥补了身体上的笨拙。

二年级学习一上来就是法语、拉丁语、英语语法、英语文学、物理和化学。我们也开始学习数学（首先是代数，然后是几何），然后我们在四年级上开始学习微积分。我的第一位数学老师，大家都不喜欢。他喜欢挖苦讽刺，对我们的问题不管不问。但后来我们

换了一位不同的数学老师，马歇尔先生，出于某个鲜为人知的原因，他被起了外号“横幅”。他是真心关心班上的每位学生都理解了课程，所以会不知疲倦地解释其中的难点。在他的指导下，我很快在班上名列前茅。

我还记得马歇尔先生的一件趣事。当时一位学生把他的宠物鼠装在一个小盒子里带到了学校。在课上，他向一位朋友展示他的老鼠，结果老鼠跑了出来，在教室前面窜来窜去。马歇尔先生用教鞭驱赶老鼠，而在几次差点被击中后，老鼠躲到了一个暖气散热片下。作为老鼠主人的小男孩出声道：“拜托，先生，那是我的老鼠！”马歇尔先生非常抱歉地回复道：“哦，真是抱歉，我刚才不知道这是一只**私人**老鼠。”

不幸的是，当初在中学入学之前，我需要经过一个“体检”，而体检报告说（出于一些我永远无法理解的理由），我需要滴**六个月**的眼药水。因此，在入学第一年的大部分时间里，我无法看清黑板上的板书，也难以阅读书上的文字。我于是错过了诸如法语、代数和英语语法课程的开始部分。我的父亲竭尽全力来帮助我，在我的口述下，帮我写下家庭作业。我花了很长一段时间来赶上我的学习，所以尽管在小学时我一直在班上名列前茅，但在新的学校，我不得不学会适应吊车尾的位置。等到我十六岁，班上有一两位学生升入大学时，我并不在其中。

在所有这段时间里，原来小学的斯潘塞先生仍然是我的朋友。他也是主日学校的负责人，而我家在他回家的路上，所以每周的主日学校结束后，我们会一起步行回家，并在路上讨论各种东西。

我一个制作成功的东西是一个所谓的电人线圈，它实际上是一个简化版的感应线圈。它中间是一个铁芯，由铁线拼凑而成，外面则缠着初级和次级线圈，由绝缘的铜线制成。

每年我们学校会举办一个“校园博览会”，以帮助镇医院募集善款。我在博览会上的项目是制作一个电人线圈。线圈有两个把手，其中一个放入水缸中，另一个由来访的“客人”握在手中。客人需要支付六便士以参加活动，费用则会被投入一个上锁的盒子中。在水缸的缸底铺着硬币。

客人可以伸手从水缸中捞硬币，但我已经在桌子底下设置了一个调节按钮，后者连着一个可变电阻器。只要客人伸手去捞硬币，我就转动按钮，给他一个狠狠的电击。没人能捞走任何硬币，直到来了一位妇女。我像往常那样转动按钮，但她根本不为所动。

她捞走了我的所有硬币，并把它们投入了给医院的上锁盒子中。但硬币被洗劫一空，我也就无法再招揽客人了。最后，我的数学老师马歇尔先生给了我一些钱，使得我能够继续下去。

在学习法语上我并不那么擅长，但我的一位同学牛顿学得很好，他甚至用法语写了一部话剧。法语老师很欣赏，决定在学校大礼堂上演这部话剧，并邀请家长来观看。我在其中扮演了一个小角色，一个“不怎么通晓法语的英国人”，我可谓本色出演。法语老师和他的妻子非常友善，在彩排话剧时，我们常在他们家吃点心。

由于我的法语不好限制了我作为演员的参与程度，我希望在其他方面有所帮助。比如，在话剧中有一个枪击场景。我于是为演员找到了一把逼真的玩具枪供他发挥，而在多次实验之后，我发现用一个空文具盒拍打胶合板的声音很像手枪枪声。我需要小心观看舞台上的进展，以便让音效与动作同步。

还有一个场景是一群人聚集在桌前就餐。为了让它看上去真实可信，我说服我的哥哥杰克骑车去购买了六份炸鱼薯条。他回来得略微有点早，于是在这个场景之前和之后的很长一段时间里，炸鱼薯条的强烈味道在剧场里盘桓不去。

后来我又在一部**学校**话剧，莎士比亚的《麦克白》中扮演了一个小角色。这次则要严肃得多了。我登场的场景是在麦克白城堡的大门。观众知道，国王邓肯已经被麦克白所弑，但麦克德夫和列诺克斯还不知道，他们在外面敲门，希望会见麦克白。我扮演门房，他没有马上去开门，而是醉醺醺地嘟囔了一番他想象自己是地狱之门的门房。他想象了敲门的是一位囤积粮食的富农，眼看碰上了丰收的年头，就此上了吊，如此等等。最终他开了门，放麦克德夫和列诺克斯进来，但他继续啰唆不停，进一步加剧了紧张气氛。其中麦克德夫会问门房，喝酒这件事最容易引起“哪三件事情”，这时我就答道：

> 呃，大人，酒糟鼻、睡觉和撒尿。淫欲呢，它挑起来也压下去；它挑起你的春梦，可又不让你真的干起来。所以多喝酒，对于淫欲也可以说是个两面派：成全它，又破坏它；捧它的场，又拖它的后退；鼓励它，又打击它；替它撑腰，又让它站不住脚；结果呢，两面派把它哄睡了，叫它做了一场荒唐的春梦，就溜之大吉了。[1]

我对化学很感兴趣，所以在十六岁毕业后，我得到了一份工作，为一位管理格雷夫森德污水处理厂的化学师担当助手。我开始对处理污水所用的活性污泥法非常感兴趣，并就此写作了我第一篇发表的论文。[2]在污水厂期间，我的目标是从伦敦大学获得一个化学校

---

① William Shakespeare, *The Complete Works of William Shakespeare*, Vol. 2, Garden City, NY: Nelson Doubleday, Inc., nd. p. 799.（莎士比亚，《麦克白》第二幕第三场，朱生豪译。）

② Ronald Hicks and G.E. Pelham Box, “Rate of Solution of Air and Rate of Transfer for Sewage Treatment by Activated Sludge Process,” *Sewage Purification, Land Drainage, Water and River Engineering*, Vol. 1, June 1939, pp. 271–278. 希克斯是我的上司，但他并没有参与这篇论文的写作。

外学位。我收入不多，但我被允许每周有两个下午可以前往吉灵厄姆技术学院，出席必修课。

为了前往吉灵厄姆，我有时会乘坐火车（手头宽裕的时候），但更多时候我要骑着自行车，沿着从斯特劳德、查塔姆、罗切斯特到吉灵厄姆的繁忙公路骑行二十公里。有一天，我的全部计划几乎要戛然而止，当时一位卡车司机的失误把我连人带车卷进了车下。他的后轮差点撞上我的脑袋，而我的自行车顿成破烂。我花了大约八个月时间给他的保险公司写信，要求他们赔偿我的车辆。经过数月的争执，他们最终同意了。

为了在伦敦大学获得一个理学校外学位，你必须首先通过中级科学测试。在那之后，经过一两年的进一步学习，你可以尝试参加理学学士的学位考试。我必须前往伦敦参加中级测试，其中包括一场长达一周的笔试以及一场为期两天的实际操作考试。我的科目包括理论和应用数学、物理学（热学、光学和声学、电磁学），以及化学（有机和无机化学）。这是我经历的最难的考试，但我还是通过了，而它们为我奠定了一个坚实的科学基础，让我受益至今。

我相信，正是在这些基础的科学知识的帮助下，我在后来才得以提出那些推动统计学发展的思想。所以我想，如果要求学生在获得统计学学位之前，必须先通过一个类似这样的科学预试，这可能会对他们大有帮助。把统计学归入数学科学是一个严重的错误。相反，它应当被视为科学方法本身的一个催化剂。适当的统计学学位预试应该像上面所述的中级科学测试，也就是说，应当包括实验的实际操作。

“相反，如果它过去如此，那它现在也可能如此；而要是它是这样的，那它就会这样；但由于它实际不是那样的，所以它不会那样。这就是逻辑。”

第二章
陆军生涯

在格雷夫森德的家里，地下室的厨房是整个家庭进行用餐和其他活动的场所。当情况显示战争不可避免时，经历过第一次世界大战的父亲去木料场买了很多粗大木梁，其横截面大约二十厘米见方。他用这些木梁加固了地下室的厨房，这样我们在遭遇空袭时不至于那么脆弱。

在 1939 年正式宣战之前的几个月里，英国民众被广泛告知了即将到来的危险：数百架敌机空袭，扔下炸弹和毒气弹。每个人都配发了一个装在硬纸盒中的防毒面具。在 1939 年 9 月 3 日上午 11 点，张伯伦首相通过广播宣告我们对德宣战。几乎紧接着，防空警报就被拉响了，所以我的家人躲进了地下室的厨房，但一到那里，我们就意识到饮用水储备可能不足。在厨房里有一个锌制浴盆，我们平时每周都用这个浴盆洗澡。我们把它抬起来放在水槽上，然后打开水龙头放满水，但我们忘了浴盆在装满水后会变得多么重。在试图把它抬下来时，大部分水都洒了出来，所以什么都还没做，我们就遭遇了一场小小的洪灾。大约四十五分钟后，防空警报解除了。我们的第一次防空警报实际上是虚惊一场。这开启了所谓的“假战”

（Phoney War），在接下来将近八个月的时间里，敌对双方都没有什么大的举动，至少在陆上是如此。①

在20世纪30年代，作为一个青少年，我对政治很感兴趣。我对英国政府非常恼火，因为政府看上去并没有做任何事情来阻止阿道夫·希特勒。他侵略和吞并了一个又一个国家，清楚地表明他想要统治全世界。在战争爆发六周后，我年满二十岁，达到了参加陆军的年龄要求。我停下攻读化学学位的事情，来到最近的一个位于查塔姆的征兵点办理了入伍手续。

在陆军的第一周，我被告知要每天阅读连队条例，并做好任何要求我做的事情。在连部办公室外面张贴的一长串人名单上，我找到了自己的名字，而名字旁边写着“key man”。我询问了一些人，作为一个“key man”，我应该做什么。他们解释说，晚上的某个时候，号手会吹响“免费火警号”。（这是火警号后面跟着两个Sol音，表明这不是一个真正的火警号。）当你听到这个号时，你跑到连部办公室，然后当他们喊你的名字时，你大声喊“到”。我照做了，但我仍然纳闷，作为一个“key man”，我到底应该做什么。我又询问了一位下级士官。他说：“当你听到免费火警号时，你跑到连部办公室报道。”“但是，”我追问道，“究竟我该做什么呢？”（毕竟，“key man”的头衔听上去相当特别。）他说：“我已经告诉过你了。当你听到免费火警号后，你跑到连部办公室报道。”

我不怕嫌弃，最终追问到了士官长那里，他也是如此作答。所以我说：“那么在一个真正的紧急情况下，key man应该做些什么？”这个问题完全问倒了他。他让我明天再来找他。现在我彻底成了一

① 在海上则是另一回事了。在英法对德宣战后不久，英国客轮“雅典娜号”就被德军用鱼雷击沉。我们的商船也损失惨重。我们需要进口大量食物，而敌人企图切断我们的给养饿死我们。

个刺头,一个新兵不知道天高地厚到处惹麻烦!但经过大量研究后,他们发现,这里的“key”原来是指水龙头。所以我又问水龙头在哪里。再一次地,这又引起了一阵混乱。找了很长一段时间,他们也没有找到它。幸运的是,在我做水龙头兵时,并没有发生真正的火灾。但通过这件事,我对陆军的“运作”上了重要一课。

在战争刚开始时,我的连队正忙于建造营房。部件是预制好的,包括墙壁、屋顶、门窗、火炉,等等。[①]我们需要乘坐卡车到很远之外,到陆军的后勤部队提取这些预制部件。当我们不在建造营房时,我们经常担任警戒任务。这意味着我们要仔细整备军容,以防备检查,并要值夜班。当时已是冬天,而“警卫室”只是一个帐篷,特别遇到下雨下雪天,里面就会又阴又冷。我们突然想到,我们或许可以**偷领**一些预制部件,给**自己**组装一个有屋顶和火炉的警卫室。在一个漆黑的夜晚,我们开始这样做了。

我很确信,我们的指挥官(一位非常开朗的士官长)肯定意识到有一个新的建筑突然拔地而起,毕竟警卫室不可能一夜之间就建成。我甚至相当确信,他**认可**了我们的所作所为,当然,是非正式的。与此同时,后勤部队的中士注意到有些预制部件去向不明。他对我们起了疑心,不愿意继续给我们提供物资,这样我的这个小团队就不能再继续这个计划了。我当时只是一名准下士,所以为了从军衔上压过后勤部队的中士,我向我们的军官寻求帮忙,那是一位比我还年轻的新晋少尉。我把我们的困难告诉了他,他叹了口气说:“是的,我知道。他甚至都不买我的账。”

在我刚进入军队时,同伍之人来自英国的各个地方。尽管背景

① 营房宽可放两张床,床之间还留有过道。而通过添加部件,你可以把它建得任意长。火炉是竖直的,并有一根管子穿过屋顶通到外面。

和口音有很大不同，我们还是相处得很好。睡在我隔壁床的家伙在参军前是一名矿工。他看上去难以写清楚他正在写的一封信。当他把信给我看时，我意识到有人试图在他妻子利用分期付款购买的某件家具上占便宜。我知道议会已经通过一项法律，禁止有人对军属做这种事情。所以我替他写了这封信，清楚指明这一点，对此他非常感激。几周后，我们每个人被要求挖出一个长 1.8 米、深 1.8 米的散兵坑。我不是非常强壮，等他挖完了，我还没挖多少。这时他走过来对我说："出来！"然后他很快把我的散兵坑也挖好了。

散兵坑还会以其他方式坑我。我们在营房和士官餐厅附近挖了很多散兵坑。有一次，雨连下了好几天，但最终雨停了。到了深夜，我想着，与一位美丽的女士外出散步应该会是件美事。外面一片漆黑，没走多远，我们俩就掉进了同一个散兵坑，里面还满是积水。我们浑身都湿透了，一时间百口莫辩。

我已经忘记了我们连士官长的名字，但我们都称呼他"公牛"。连里没有人不害怕他，但他有一些值得敬佩的优点。特别是，他总是要求自己对连队需要做的所有事情都知道得一清二楚。连里时常有人会被派出去学习。比如，如果新装备了一种迫击炮，可能一名中士就会被派出去接受培训，然后他在回来后会教全连的人如何操作以及如何拆卸和组装。又或者可能是一种新的反坦克地雷，大家需要知道比如如何设置。这时，公牛会毫不迟疑地让任何接受了培训的人来教他，而当别人教他时，他会完全忘掉自己的军衔。他会利落地执行对方的指令，直到他自己能做得像教官那样好。他觉得自己必须知道连队里其他人都知道的事情，并且还要能够比其他任何人更好地完成一项操练。

当公牛问你一个问题时，他预期得到一个快速且合理的回答，而如果他得到了，他会感到非常满意。比如，我们曾有一段时间驻

扎在英国南部海岸的一处海滨度假胜地，出于敌军入侵的可能性，那里已经部分疏散。有一天，没什么事情要做，我和另外两个人便跑出去游泳。我们仨中最年长的是一位康福德下士，所以当公牛突然出现时，问话的对象就是康福德下士。公牛问道："你们在做什么，下士？"康福德冷静地答道："长官，我们在教准下士博克斯游泳。"我想公牛知道这不是实情，但由于康福德给出回答时毫不犹豫，他接受了这个说法，并随即给我们上了一堂如何教初学者游泳的课程。

我们驻地的附近有一座山丘。我们的指挥官想必是在一个晚上参加了当地名流举办的一个晚宴，因为第二天早上他就把我们集合起来，告诉我们山顶上有一门铁炮，当地人想把它移走。铁炮有两百年历史，并且非常长，接近六米。他要求我们每个人写一份勘察报告，关于如何把这门铁炮移走。我们很快发现我们没有合适的工具去移走如此重的一个物体。我们唯一拥有的就是炸药。我提出了一个方案，首先在地上炸开一个大坑，然后在铁炮上绑上炸药，并把它推进大坑里，最后我们埋上大坑，并炸掉铁炮。我的方案并未被采纳。

有人声称我们可以把炸药直接放进铁炮炮膛里，并通过精确计算炸药量，使得铁炮刚好被炸裂。这样我们就可以把铁炮炸解体，然后把碎片搬走。但当我们这样做时，我们的计算必定是出了一点偏差。爆炸太过剧烈，碎片飞入空中，并落到了城镇各处，还惊吓到了出海打鱼的一些渔民。一位听上去教养很好的女士信誓旦旦地说，她的钢琴被从天而降的碎片击出了许多小洞。幸运的是，没有出现人员伤亡。但接下来好几天，我们都忙着到处去修缮东西。

连被分成几个排，每个排又被分成四个班，每个班大约有十到十二人。到了夏天，我们会在空地上听课，一位士官会讲解有关我

们职责的某个方面。这可能是有关一种机关枪的各部分名称以及如何组装它们，诸如此类。一天早上，给我们上课的教官是一名经验丰富的“老兵”。他精通一个领域，却对其他方面知之甚少，他的领域是打结和绑绳。有一天，他在某个话题上突然卡壳，然后话锋一转，转到了如何打一个称人结上。我们扭头一看，意识到原来他看到了上校也来听讲。他很清楚，打结和绑绳也是上校喜欢的话题。“讲得很好，上士。”上校赞赏地说道，然后他也说起了**他**用以记忆如何打称人结的方法。我唯一记住的是，“兔子钻出兔子洞，然后绕着树转一圈，再钻回洞里”。陆军中有这样一个说法：“驴粪球子外面光（Bullshit baffles brains）。”诚哉斯言。

我们连的指挥官竭尽全力让我们变得训练有素。特别是，他训练我们要避免落入“陷阱”。比如有一次，我们正在树林中设置伪装网，这时一辆卡车开了过来，我们以为这是给我们送茶和面包的茶水车。我们把工作扔在一边，满怀期望地围上前去。结果从里面跳出来四个手持冲锋枪的人，直把枪口对准我们。我们不用说也明白，要是出来的是敌人，我们就都死翘翘了。他和他的团队还准备了一种“雷光弹”，能够发出刺眼的闪光和震耳欲聋的响声。午夜时分，如果你作为警卫值夜班，而他怀疑你不够警觉，你就会收到这种粗暴的提神礼物。

我们还会进行长途拉练，通常会持续四天三夜。整个连会搭乘大约三十辆载重一吨半的卡车，根据预定的行军路线前往索尔兹伯里平原。当（且仅当）我们到达指定地点后，我们会执行一个任务，比如一次破除，然后返回营地。我们有一张详细的地图，显示预定的行军路线，但我们只能在晚上行动，并且唯一可用的光源是前车的微弱尾灯。我们经常迷路，发现自己开进了一个农场，于是每个人暗骂不已，而士官长会说：“好吧，肯定是地图出错了。”更糟糕

的是，如果碰上雨天，我们的一辆或更多卡车可能会陷入泥中，需要费力拉出。

有一次，我刚休完假回来，发现所有车辆排成一队，正要开始一次拉练。我没有赶上情况通报会，但作为一名准下士，我还是收拾好我的装备，坐进了卡车车头。我问司机："我们今天晚上要做什么？"他说："我不知道，下士，但有一点我确定无疑：它肯定会是一团糟。"

不无奇怪的是，在战争期间，我从没有遇到过什么危险，除了在我休假时。索尔兹伯里远离德军的轰炸，但格雷夫森德正好在轰炸机直飞伦敦的路线上。我家的房子从来没有遭到过轰炸，但一些邻居的房子确实被炸到过。不过，房子被炸到并不必然（或通常）意味着里面的人会被炸死。当有人的房子在空袭中遭到轰炸时，邻居们会把他们从废墟中抢救出来，给他们端茶送水，提供食宿，尽最大可能帮助他们。战争似乎让人们把最好的一面展示了出来。所以当战争结束后，我多次听到人说："为什么人们不能像在战时那样相互帮助了呢？"

战时所有东西都是配给的，或者如果不是配给的，也很难买到。有一次，当我休完假准备回部队时，我看到一家店外排起了长队，所以我也过去排队，然后打听大家都在排队买什么。原来这是在卖闹钟，所以我买了一个。我把它设好时间，装回包装盒，然后把包装盒放进了我的手提包。

在火车上，我坐在一位老妇人对面。在火车开出后不久，她问我能否告诉她现在的时间。我说："当然可以。"然后我站起身来，从头上的行李架上取下手提包，在里面翻腾了一阵，最终找到了那个包装盒，然后我打开包装盒，看了一眼闹钟，告诉她说："现在三点差十分。"接着我把闹钟装回包装盒，把包装盒放回我的手提

包，最后把手提包放回行李架。这看上去让她有点目不暇接。

在战前，英国大约三分之二的食品都是进口的，而在战争爆发后，这些供应就被德军切断了。从 1940 年 1 月开始实施的战时配给制非常严格，英国陆军也在其中，尽管士兵要比平民待遇略好一些。在配给的各种食物中，最受追逐的是蛋白质来源。对此每人每周的配给包括一个鸡蛋、1.7 升牛奶，以及一小份肉，肉的数量根据其价值而定。[①]

战时被派往英国的美国士兵则一直过得丰衣足食（相较于我们而言）。在来英国之前，每名美国兵都被分发了一本小册子，里面介绍了英国的风俗以及自 1939 年来的战争对英国的影响。其中一段写道："如果你被邀请去一个家庭进餐，不要吃得太多，否则你可能会吃光他们一周的配给。"[②]

有一年，我和一名美国兵成了朋友，我们有时会在索尔兹伯里的一家酒馆见面。当圣诞节到来时，他邀请我去参加他们的圣诞派对。当我来到聚会现场时，我顿感眼花缭乱：他们有你所有想要的东西以及众多在英国买不到的东西。所以那一天，我是生活在世外桃源。

食物的匮乏，尤其是肉类的短缺，在战争结束后仍然延续了很久。情况变得如此糟糕，以至于到了 1950 年初，销售几乎不含一点肉的香肠成了一件合法的事情。下议院的一名议员便提过一个有名的问询："这样下去还要多久，我们就会看到香肠变成奶油包？"

我有时喜欢弹弹钢琴。我弹得不好，但我学会一件事情的方式还是值得一提。在我大约八岁时，我曾被逼着跟我的表姐学钢琴。

---

① 每周肉类的配给不能超过一先令六便士（相当于现在的六便士）的价值。

② *Instructions for American Servicemen in Britain 1942,* United States War Department, 1942.

每次我要步行三公里到她家，再原路回来。我没有获得多大进步，因为薇拉教我学钢琴就仿佛是在教我学打字，死记硬背，但当时我的头脑是（现在也仍然是），我只有理解了为什么，我才学得会。

在我考完中级科学测试，而战争尚未爆发的一段时间里，我想在这段空闲时间里找点事情做，所以我捡起了威利伯伯留给我们的吉他。我的指导老师当时服役于商船队。（他在战争初期不幸罹难，就像商船队的许多人一样。）他给我解释了和弦以及和弦行进，我对此非常感兴趣，尤其是对于像乔治·格什温和科尔·波特这样的作曲家，他们使用了巧妙的和弦序列。后来，当我开始尝试弹钢琴时，我就利用吉他和弦来看待钢琴音符，这在我看来才总算说得通。

在我驻扎在索尔兹伯里时，我让我的父亲把吉他寄过来。我每天都去火车站，当然，它最终寄到了。父亲制作了一个吉他盒，它看上去有点像一个小棺材，但终究起到了作用。当时我们有几个人对爵士乐非常感兴趣。除了小号、长号、架子鼓和我的吉他，我们还有一位钢琴手，名叫斯穆杰·史密斯。他个头很小，但能够用几乎任何调性来弹奏钢琴，不论是在清醒时，还是在喝醉时。我们选了一些乐曲，就开始演奏起来。

斯穆杰·史密斯有一位看上去像重量级拳击手的朋友。这位朋友脑子不是很灵光，自己也不会演奏乐器，但他深信自己的职责就是为斯穆杰提供大量啤酒。所以在我们演奏时，他会确保钢琴上的两个玻璃杯随时随刻酒不空。

不久后，我们开始被雇去在舞会上演奏。一切进行得很顺利，直到有一个晚上，我们要在一场禁酒的社交舞会上演奏。当然，斯穆杰的朋友在舞会上找不到任何啤酒，所以他跑到最近的酒馆买了两品脱啤酒。当他带着啤酒回来时，门口的人试着把他拦下，但他一胳膊肘杵开他们，像往常一样，把啤酒放在了钢琴上。如果我记得

不错的话，整个舞会期间，啤酒供应始终源源不断——真是一场不寻常的禁酒舞会！

在我二十一岁生日时，我正与其他七个人住在同一个营房房间里。我和其中一个人觉得需要庆祝一下我的生日，所以我们乘坐公交去了索尔兹伯里，逛了几家酒馆。某些酒馆的啤酒要比另一些的好喝。在乘车回营之前，想到其他同屋没有啤酒好喝，我们不免有点心生愧疚，所以我们买了很多回去。还好我们的大衣口袋可以装下好几瓶。回到营房后，我们向他们大声宣布我们带回来了啤酒，但当我们把啤酒从口袋里取出来时，我们发现瓶子都是空的。在醉醺醺的状态下，我们忘记了公交车晚点，而我们在回途路上把啤酒全喝了。

有一天早上，我出操晚了点。当我赶到时，我们被要求排成一列。一名士官将队列分成了两半。前一半被派往当时我们并不知道的地方，我所在的另一半则留了下来。后来我才发现，前一半士兵被派往新加坡，后者在 1942 年 2 月 15 日被日军攻陷。他们都沦为战俘，绝大多数人此后再无音讯。

在我刚进军队时，我曾与一些工程师一起受训，特别是，学习如何破除桥梁。这时实际上你并不是要把桥梁全部炸飞，而是要用炸药把支撑桥面的主梁炸断。通过一些简单公式，你可以计算出需要使用多少炸药，而由于我理解这些公式，在实操训练中，我需要负责计算炸药量和引爆雷管。毫无疑问，我在破除上要比在打结和绑绳上做得更好。

在我有机会把我的破除技能应用到实战之前，陆军里有人发现我有化学背景，于是我得到命令，前往波登当的化学防御实验站报道。波登当位于英国南部，靠近索尔兹伯里。当时人们充分预料到德军最终会在战场上使用毒气，而实验站的目的就在于找出应对措



图 2.1　在波登当，正中是卡勒姆宾上校，我在他左手侧

施。这里聚集了一些英国最好的科学家。比如我的上司哈里・卡勒姆宾博士原是一位生理学教授，现在则是上校。我成了一位实验室助理，并晋升上士（图 2.1）。

当时军队决定给每个军事单位都分发一小份液态芥子气样本，这样志愿者可以滴一滴在皮肤上，然后观察水泡是如何出现的。对于军队的行动指令，你总是需要在写着“一切已知悉”一行字的命令上签收，但我担心，对于芥子气样本，这个流程没有得到遵守。卡勒姆宾，作为芥子气伤害治疗的专家，一时间被这些样本的误用弄得焦头烂额。比如在一个个案中，有人必定是把罐中的黑色液体误认为是用来粉刷火炉的。对于睡在那个营房房间里的人来说，结果几乎是灾难性的。

一开始，我的工作是在动物实验中进行生化测定。我收到的实验结果变量非常多，所以我告诉卡勒姆宾，我们需要一名统计师来分析实验数据。他说："确实，但我们找不到这样的人。对此你知道些什么？"我告诉他，我曾有一次试着阅读一个名叫 R.A. 费希尔的人所写的这方面的一本书，但我当时没读懂。他说："**你**喜欢读书，那你来做这个吧。"所以我说："遵命，长官。"

我写信给陆军教育部队求助，他们给我送来一些统计学方面的书籍，我都仔细研读了。①我很快意识到，我们的问题不只是统计**分析**的问题，还有我们需要利用统计原理做好实验**设计**的问题。很快，我被配备了几名助理，而在剩下的战争期间里，我都在负责设计、主持以及帮助进行实验，既有在实验室里的，也有在模拟战争的试验场上的。因此，我改变了计划，从打算成为一名化学家，转而立志成为一名统计师。在剩下的战争期间里，我实际上是实验站唯一一个负责统计学的人，并且卡勒姆宾和我一起写了多篇论文描述我们的实验结果。②

为了说明实验设计的威力，我在这里给大家展示一个简单的实验设计，当时我们用它来在实验室里找出芥子气水泡的最佳治疗方法。在志愿者的胳膊上滴一小滴液态芥子气会引起一个直径约为两厘米的水泡。它与平时烫伤所引起的水泡很相似，但它更难治疗，

---

① 其中两本是费希尔的《实验员的统计学方法》（*Statistical Methods for Experimenters*）和《实验设计》（*Design of Experiments*）。其他的则是费希尔的追随者所写的关于具体应用的书。我记得《森林和草原管理中的统计学方法》（*Statistical Methods in Forestry and Range Management*）一书对最小二乘法给出了一个很精彩的论述。还有一本书则是关于通过实验设计来改进教学方法。

② H. Cullumbine and G.E.P. Box, "Treatment of Lewisite Shock with Sodium Salt Solutions," *British Medical Journal*, April 20, 1946, pp. 607–608; G.E.P. Box and H. Cullumbine, "The Relationship between Survival Time and Dosage with Certain Toxic Agents," *British Journal of Pharmacology*, Vol. 2, 1947, pp. 27–37.

所需恢复时间也更长。由于身体的恢复能力因人、因部位而异，所以要比较不同治疗方法的效果是很难的。此外，还有一个困难之处在于，我们需要尽快得到有效的实验结果。

我们所用的响应变量是“恢复所需的天数”。对于每个实验，我们有六名志愿者（在实验设计中分别编号为 1 到 6），然后每名志愿者的两只胳膊的六个不同部位会滴上六滴液态芥子气(分别编号为 A 到 F)。我们使用了六种不同的治疗方法（分别编号为 a 到 f)，具体分配如下表所示。你可以看到，每种治疗方法被应用到了每名志愿者的胳膊的每个不同部位。所以每种治疗方法在每名志愿者身上测试过一次，在每个部位测试过一次。因此，因人、因部位不同而导致的治疗效果的差异就可以被计算出来，并被消除。这种实验设计（它由费希尔发明）被称为“拉丁方”设计。使用与此类似但要复杂得多的设计构成了所谓“统计实验设计”的一部分。

志愿者

胳膊的不同部位		1	2	3	4	5	6
左胳膊	A	a	b	c	d	e	f
左胳膊	B	b	a	e	f	c	d
左胳膊	C	c	f	a	b	d	e
右胳膊	D	d	e	b	a	f	c
右胳膊	E	e	d	f	c	b	a
右胳膊	F	f	c	d	e	a	b

治疗方法
a, b, c, d, e, f

还有多种不同方式去排列上表中的这些字母,并仍然得到一个拉丁方，所以费希尔枚举出了所有可能排列，并建议实验员从中随机选取一个。他还指出，这样不需要对概率分布做出任何假设，你就可以做出一个显著性检验以揭示出哪种治疗方法是效果最好的——

通过比较实际发生的与在相同数据的所有其他可能排列下的**原本可能**发生的。后来，这种检验被数理统计学家重新发现，并被称为“非参数”检验。

有一天在实验室，我在某个统计问题上遇到了麻烦，当时在场的一位资深医学科学家建议我写信向 R.A. 费希尔请教。[①]我原以为费希尔会忙得顾不上搭理我，但他回信了，并要求我带着数据去见他。然而，陆军里没有一个规定说，派一名上士去剑桥见一位教授应该如何处理，所以他们签发了一张火车乘车证，上面说我是骑马去那里的。

当我到达费希尔的住处时，那天天气很好。他说：“让我们坐到果园的那棵树下吧。我来找分位数，你来找倒数，然后我们用这些数据作图。”我一开始并没有意识到这样做的目的是什么，但这样做后，我的问题很快就解决了。费希尔非常友善，花了一整天时间陪我。

在波登当的实验室里有各色人物。比如，在我工作的实验室的隔壁有一位病理学家，与其他许多人一样，在战争期间，他也穿上了军装。不妨我就称他为朗少校。朗少校会在最需要幽默的场合不经意间制造出许多笑料。比如，军队有规定，所有低军衔的士兵和士官见到军官都要行军礼，并且军官也必须回礼。朗少校每天骑自行车上班，这让他难以确定该用哪只手来回礼。我们很喜欢向朗少校敬礼，然后看他会不会从自行车上摔下来。

有一天，我和同事正在实验室里工作，突然朗少校从门外探头问道：“你们有没有见到一只兔子？”我们告诉他：“没有啊。”过

① 之所以实验站的那位科学家会认识费希尔，是因为费希尔与伦敦大学学院的卡尔·皮尔逊及他那帮人关系不好，他甚至不愿与他们一同进餐，所以他会到街对面的大学学院医院吃午饭。

了一会，他又过来说：“它嘴里叼着一只**试管**来的。”

还有一次，朗少校来看我对一次大型实地实验的安排。我设置了四十个采样点，它们随机分布在一个特定区域内。他走过来对我说：“它们**不可能**是随机的。”所以我给他看了一张地图，在上面，我把整个区域分成了一百个编号的方格，然后我解释说，我们从一个随机数表中选取了四十个数，以此决定哪些方格将成为我们的四十个采样点。他仍然一脸怀疑地看着我说：“这是不假，但它们的镜像呢？”他是一个纯真的人。有一天，他看上去很累，而他告诉我们，昨天晚上他花了几乎一整夜工夫试图给他的妻子传授生物学。

一位我在那里结识的杰出科学家是，英国顶尖的药理学家约翰·加德姆教授，他后来受封爵士。他本人也是一位合格的统计师，所以我们常常一起讨论手头的工作。他对那些自命不凡的人物和不学无术的将军都不以为意。在战争之初，他们任命他为中校，想留他在实验站。然而他没有同意，而是回到了爱丁堡大学，并留下话，如有需要，他们可以在那里找到他。他对我为一位美国研究人员设计的一个涉及路易氏剂（一种化学战毒剂）的实验特别感兴趣。一小滴路易氏剂就足以让你的眼睛在很短时间之内失明。这项研究正是试图通过利用兔子眼睛做实验来找出最佳治疗方法。

这里的难点在于，尽管一只兔子的两只眼睛具有可比性，但不同兔子的眼睛之间却没有。我设计出了一个复杂的实验，使得在考察所有重要的治疗方法时，别的变数都已经被消除，只剩下一只兔子的两只眼睛的区别。对此，我感到相当自豪。那位研究人员请我写一个附录，解释一下这个复杂的设计。在报告发表后，加德姆来看我，说他读了报告，但怎么都找不到我的附录。我解释说，身居所谓“主楼”的那些人删了它，大概是因为它只是由一名上士写的。（当然，这些“负责”的人不是科学家，而是高级公务员。）加德姆怒

从心起，拽着我的手说："跟我来。"我们找到了高层。他质询他们基于什么理由抹除我的贡献，而在没有得到满意的答复后，他变得勃然大怒。他怒砸桌子，说道："把那该死的东西放回去!"他们照做了。

在战争期间，英国陆军有一个旨在劳军的称为 ENSA（全国娱乐服务协会）的组织。每周，他们会派来歌手、舞者、魔术师等，但都是二流货色，并且服装拙劣。我实在忍无可忍，以至于有一次在士官餐厅脱口而出，我自己都可以组织一场更好的演出。有些人对此不以为然，所以我决定与一些志同道合者证明他们错了。

很显然，首先我们需要一个女子合唱团。在实验站，有来自陆军的 ATS（本地辅助服务团）、海军的 WRENS（皇家海军女子服务团），以及空军的 WAAFS（空军妇女辅助服务团）的女孩。来自 WAAFS 的女孩有着最漂亮的腿，但她们将拒绝参加，如果我们允许来自其他部队的女孩参加演出。我试图说服她们，但最终她们赢了，于是合唱团的女孩清一色来自 WAAFS（图 2.2）。

演出名为"你受够了"。我们还写了一首开场曲：

我们有了一场新演出，
叫作"你受够了"。
它不是一场沉闷的演出，
我们很高兴地宣布，
它里面充满笑声和音乐。
希望你喜欢我们的新演出。

我们的演出有不同的"幕"。在其中一幕中，大幕拉起后，一扇屏风出现在舞台中央。一件接一件的女性服饰（外套、裙子、内衣、女裤等）被屏风后的某个人高高举起。然后屏风倒下，露出一个穿戴整齐的年轻女士正在熨烫她的衣物。



图 2.2　我们自己上演了一场演出

在另一幕中，大幕拉起后，露出一条白床单，灯光从后面照在床单上。床单上的阴影表明，一个人正一动不动躺在桌子上。观众被告知，上面躺着的是一名士官长，他将经历一次手术。然后“外科医生”的身影出现，手里看上去像拿着一把巨大的锯子。锯子声和哀号声此起彼伏。然后各式各样的东西从士官长的肚子里被取出来，包括一只死老鼠。

我们的表演非常成功。顺便一提，说 ENSA 的演出都很糟糕也不全对。有一次，我们就欣赏到了格伦・米勒的表演，他当然是一流的。我还记得他们用《跳起比津舞》的曲调去演唱《当我们开始清理茅坑》。

在另一次自娱自乐的活动中，我参加了由一位柯温少校策划的话剧《灰姑娘》。我扮演灰姑娘，水晶鞋由我的军靴充当。我们的演出还在其他许多方面偏离了原著。

话剧连续上演两个晚上。在第一个晚上，道具出了一点问题。

灰姑娘的马车由两名准下士组成的假马拉着，他们一个当马的后腿，另一个当马的前腿。后来突然之间，马车和马过早地出现在舞台上。演出顿时停住了，因为大家都不知道接下来该怎么做。柯温非常生气，匆忙跑上台，想把马赶下去，但他情急之下却把马头扯了下来。结果露出了一名准下士的上半身，后者还傻站着，在舞台的明亮灯光下可怜地眨着眼睛。柯温继续说了几句，大致为“我见过傻的，但没见过你这么傻的”，只是让混乱局面雪上加霜。

在第二个晚上，事情进展得顺利多了，但在观众中有一名炮兵上校，他两场演出都看了。他脑子不是很灵光，在演出结束后，有人听见他对柯温少校说：“我**确实**很喜欢第二场演出，但你把最精彩的部分去掉了——就是你把马头扯下来的那个部分。”

另一次不幸的意外出现在灰姑娘由衣衫褴褛神奇变身为锦衣华服的场景。当时灯光关闭，我需要迅速换装。杰西，我未来的妻子，在舞台边帮助我。但不幸的是，我太过匆忙，一抬腿，不小心把她撞了一个黑眼圈。

杰西和我在陆军中相遇。她是 ATS 的一名中士，在我们实验站附近的一处军官训练基地担任秘书。她是一个非常好的同伴，我们一起在索尔兹伯里平原上远足，晚上找地方吃饭，相互分享书籍。我们于 1945 年在柴郡的一座教堂里结了婚。战争即将结束，大部分士兵将很快退伍回家，但我的陆军生涯还没有结束。

我们在英国一直研究的毒气大多数是在第一次世界大战中用过的，很少有新型毒气。但在第二次世界大战即将结束时，盟军在德国发现了一些毒气弹，其中包含一个新系列的神经毒剂（塔崩、沙林和梭曼）。当我们实验站接收它们的一小批样本时，我也在场。我们三个人（加德姆教授、他的助手马克和我）还见证了其毒性的初步展示。（检验剧毒物质的毒性有许多不用直接接触的安全办

法。）马克准备了一份高度稀释的样本，并把它注射到一只兔子体内。即便在如此微量的剂量下，兔子还是立刻死掉了。加德姆感到非常吃惊，要求马克核实一下稀释程度，并再试一次，这次兔子仍然立即死掉了。所以马克又用了上次剂量的十分之一，然后是百分之一，但结果都一样。很快我们就意识到，我们现在所面对的毒性比我们之前所知的高出了好几个数量级。这些毒剂气化后生成的毒气会迅速影响中枢神经系统，快速导致死亡。

很快，英国派出了一队专家，秘密前往德国北部穆斯特（Munster）的德军实验站（图 2.3）。我是这个团队的一员，我帮助设计和分析研究这些骇人的新毒剂所必需的一些实地实验。我们连同大约四十辆装满实验器材的卡车搭乘坦克运输船渡过英吉利海峡。车上除了司机，就是来自陆海空军以及民间的各类化学战专家。我们在战争的废墟中缓慢穿行。当我们驶过比利时和德国的断壁残垣时，我们一行想必看上去非常古怪。我还记得我们来到一个路口，当时宪兵正在指挥坦克以及其他军事车辆顺次通行。他们惊奇地看着我们的车队，问道："你们做什么的？"我们告诉他们，我们正在执行机密任务，最后我们掏出的一份文件满足了他们，他们就让我们通过了。

到达穆斯特时，我们发现德国人非常巧妙地伪装了他们的研究站。比如，化学实验室和物理实验室看上去像农场的房子，之间相隔相当一段距离。而为了方便来往通行，他们还发明了小型电动汽车。它们晚上充电，白天使用，也给我们帮了大忙。

德国人还发展出了一套研究毒气弹的高效系统。在我们在英国的实验站，为了做仿真模拟，炮兵会把毒气弹发射到几公里之外。发射并不十分精确，毒气弹常常会落在离我们太近的地方，迫使我们不得不撤离，寻求掩护。但在德国的实验站，在试验场附近有一

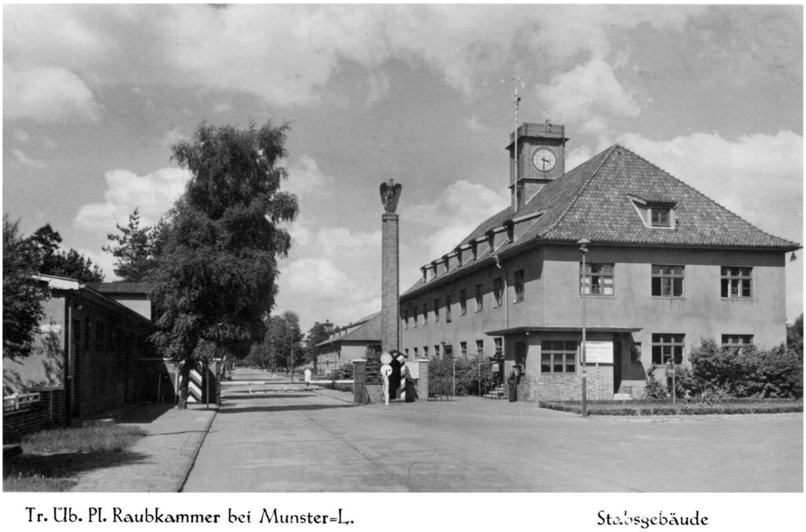


图 2.3　在穆斯特演习场的德军实验站

座高塔，上面有一门炮，而通过使用较少的装药量，它所发射出的毒气弹的速度和落地角度就能够模拟从远处发射时的情形。在我在那工作期间，负责这项操作的是一位“爆炸物专员黑尔曼”，而尽管他之前曾为纳粹做过同样的工作，没有人对这个安排有意见。我在学校时曾学过一些德语，所以刚到穆斯特时，我尝试着说德语，直到实验站的一位德国工作人员用口音很重的英语说道：“我想我们还是说英语更好。”我接受了他的建议。

有时很容易忘记这些神经毒气有多么剧毒。在使用诸如光气或路易氏剂这样的“一战”时期毒气做实地实验时，你在闻到异味后还有足够的时间带上防毒面具。但对于这些新毒气，这样做会是致命的。比如有一次，我走进穆斯特的实验室，还以为当时的电力供应出了问题，因为所有的灯光在我看来都有点昏暗。但实际上，那是因为我吸入的微量神经毒气导致我的瞳孔收缩了。

时不时地，我们需要到附近的村庄获得一些补给。这时一位德军中士会担任我的司机。我不妨称他为舒尔茨中士。他是个大个子，与我交流不成问题，主要是通过手势实现的。尽管他的军服缝缝补补太多次，看上去令人心酸，但他依然不卑不亢。我想他应该经历过许多战斗，或许是在苏德战场。

在实验站附近有一个关押意大利军官的战俘营。他们在之前某个时候改换了门庭，现在正穿着他们华丽的军装到处闲逛，等待着被遣返回意大利。舒尔茨尊重英国军人，但他把这些意大利人视为叛徒。当我们在路边看到这些意大利人时，舒尔茨变得怒不可遏。他把头伸出车窗外，边做出不雅的手势，边喊道："Macaroni！Macaroni！（通心粉！通心粉！）"我看出他想说什么了。

实验站还有一些普通车辆可供我们使用，而时不时地，我们会开着这些车去参观诸如汉堡和汉诺威这样的大城市。我想大部分英国人和美国人都对德国在"二战"后期遭受的空袭有多么严重丝毫没有概念。破坏简直难以置信。在有些大片区域里，剩下的不是残垣断壁的废墟，而是视线所及的一切都已被夷为平地。

德国人对英国皇家空军的恨意很大。在穆斯特，为我们提供一日三餐的机构之前也曾为德国研究人员提供伙食，并且里面的工作人员没有发生变化。有一次我在排队领饭时，柜台后的一位年轻女士认出了我一位朋友的英国皇家空军军服，她叫了一声"空军"，然后把一勺汤泼到了他身上。

在我们刚到穆斯特时，我们接收了二三百名实验站运作不可或缺的德国人，从厨师到色谱分析师，而当我们要离开时，他们都非常悲伤。接下来他们靠何维生呢？我们所能做的也只是把我们剩下的纯酒精留给他们。当我们离开时，他们唱歌欢送我们。

我在德国实验站的工作推延了我从陆军退伍的时间。第二次世

界大战欧战胜利日是 1945 年 5 月 8 日，但我在德国又待了六个月，直到 1945 年年底。当我最终返回英国时，陆军给我授予了一枚奖章，然后我就复员了。到那时，复员的流程已经非常高效了。复员办公室在英国西部的埃克塞特附近。你以士兵的身份登上一列火车，然后以平民的身份搭乘另一列火车离开。在复员车站，我们首先收到了一些新内衣裤，然后我们进入一个大房间，里面有各种颜色和尺码的外套，还有衬衫、领带和鞋子等。我记得，当我们走出来时，我们看上去非常精神。看到陆军竟能如此高效不免让人感到有点奇怪，但我是最后一批复员的人，所以他们也是熟能生巧了。

在英国，也有一个与美国类似的复员军人安置办法。政府出钱让我在伦敦大学学院就读三年，师从埃贡·皮尔逊教授学习统计学。但事情并没有听上去那么简单。陆军说，如果学院录取了我，他们就让我复员。大学学院说，如果我能够证明我已经退伍，他们就录取我。在绝大部分时间里，我是个诚实的人，但当你面对官僚机构时，精心的谎言有时是必需的。我忘记了我是向哪方撒了谎（我觉得应该是陆军那边——他们也习以为常了），但我确实得以复员。

在我在大学学院上学期间，杰西和我借住在一个正在攻读博士学位的人家里。杰西通过做饭和照管房屋来换取我们的房租。后来，我们与我的姐姐乔伊丝和她的丈夫艾尔弗雷德住在一起。杰西和乔伊丝都是很会过日子的人，让我们可怜的配给得以支撑很长时间。艾尔弗雷德曾经每天中午骑自行车回家吃饭，所以午餐吃得非常匆忙，但他又不接受乔伊丝提出的午餐带便当的提议。然而，当艾尔弗雷德的哥哥巴里对他说，“不要每天这样跑来跑去，为什么不让乔伊丝给你准备午餐便当？”时，对哥哥言听计从的他就让乔伊丝准备了：这让乔伊丝相当恼怒。



图 2.4　与乔伊丝和家人在泰晤士河上泛舟

尽管战后的生活条件很艰难,但我们还是一起度过了许多美好时光。有几次，我们和乔伊丝、艾尔弗雷德以及杰西的父母乘坐船屋，一整周顺着泰晤士河游玩（图 2.4）。过了伦敦之后，泰晤士河的面貌变得大不相同。河道变得窄得多，但也更干净漂亮，而且流经的是美丽的乡间。它蜿蜒流淌，最终经过了牛津。在夏天，租一条装备齐全的船屋，自在地在泰晤士河上泛舟着实是一件乐事。

在我在大学学院就读时,学校有一天会开放给学生的家属来参观。我的母亲来了，我带她参观了统计系。统计系的隔壁是遗传学系。在那里，我向她展示了一些石原氏色盲检测图。这些图由不同

颜色的小圆点构成，如果你的色觉正常，你会在图上看到一个数，而如果你是红绿色盲，你就会看到另一个数。我让我的母亲看其中一张图，并告诉她："如果你是色盲的话，你会看到一个数6。"她说："好吧，这**是**一个6。"这时遗传学教授卡尔马斯博士恰好从一旁路过，他随口问道："有谁是色盲吗？"我答道："是的，我的母亲。""我想不是这样的。"卡尔马斯说道。当然，事实证明其实**我**是色盲。教授解释道，只有 0.4%的女性是色盲，而男性是色盲的比例高达7%。那时，我已经二十六岁，参加过陆军，经历过战争，却对此一无所知。

我的朋友梅尔韦·马勒最近跟我回忆起一件事。在我们都在普林斯顿时，有一次他坐我的车，然后我突然在一个交通信号灯前减慢了车速。我说："我知道当信号灯是竖向的时，最上面的是绿灯。但**这些**信号灯是横向的。是不是最左边的是绿灯？"他对我的这个问题看上去有点吃惊，或许还有点为自己的性命感到担忧，所以我告诉了他我是色盲。

梅尔韦最近还回忆起一件事，那时我们在得克萨斯州参加一个学术会议。我向他展示了一些在酒店的促销活动中购买的非常好看的灰色衬衫，还催促他机不可失。当时梅尔韦不忍心告诉我，我的那些新衬衫实际上是鲜亮的粉色。

伦敦大学学院坐落在高尔街的一头，往里走是伦敦大学卫生与热带医学院，皇家统计学会会定期在那里举办会议。我只需沿着高尔街步行几百米就可以参加这些会议。特别是，其中一些是论文讨论会。要讨论的论文会提前打印出来，在会前分发给每位会士。由于我们已经读过论文，所以讨论会一开始，论文作者只会做一个简短的介绍，然后大部分时间就可以用来讨论论文。根据传统，首先"致谢的提议者"会指出他认为的论文优点，然后"致谢的支持者"



图 2.5　乔治・巴纳德

会指出他认为的论文不足之处。再然后就是学会会士的一般讨论，这时常常会有一些知名的统计学家参与发言。

在一次这样的会议上，我突然想到了一个别人似乎没有想到过的想法。所以尽管我还是一名学生，我还是举手示意，并在会议主席的同意下，借助粉笔和黑板，花了大约三分钟时间阐述我的想法。会议刚结束，一位陌生人走到我身边，对我说："我是乔治・巴纳德。今晚你有安排吗？"我说："没有。"他说："那走吧，让我们一起喝点酒，吃顿饭。"（图 2.5）

后来我才知道，乔治是帝国理工学院的教授。从那时起，他成了我的良师益友，而这段紧密关系也一直延续到了乔治最后的日子。比如，在我认识乔治后不久，我对最小二乘法（一种用来估计未知参数的重要统计学方法）的理论感到有些困惑。我对于一个在大学学院学到的“证明”感到不是十分满意。它在我看来并不严格，并且只适用于一个特殊情况。我就此请教了乔治，他说：“我让你看看高斯是怎样证明的。”他写出了三行矩阵运算，然后证明完毕。这个证明非常漂亮，并且适用于一般情况。[①]在后来的一次考试中，有一道非常复杂的题目，几乎所有学生都花了很长时间才做出来，但利用乔治告诉我的高斯证明，我在五分钟内就完成了。

我用十八个月时间获得了统计学学士学位，并且是一等荣誉学位。我把受资助这三年的剩下时间用来继续研究生学业。我记得研究生第一年接受指导的有七名学生。当然，我们在第二次世界大战中都经历过很多。不幸的是，我们的一位老师看上去并没有意识到这一点，而总是把我们当成小学生来看待。她会用手点指我们当中的一个人，并要求他比如“定义期望”。这样的闹剧最终被一位名叫韦斯特加思的老实学生终止了。他原是一名坦克部队的少校，曾在北非的沙漠担任指挥官，抗击隆美尔。这位老师点指他问道：“什么是随机变量？”韦斯特加思双眼紧盯着她，慢慢把脚放到桌子上，身子往后一靠，说道：“我**什么**都不知道。”这看上去治好了她。

所幸像这样糟糕的授课技巧只是例外。我非常有幸能在这个时期得到埃贡·皮尔逊作为我的导师，得到 H.O. 哈特利作为我的博士论文导师。我的博士论文题目是《对于方差分析及相关统计分析中的独立性和同方差性假设的诸偏离》。

---

① 高斯的证明表明，最小二乘估计的误差平方和小于**任何**其他线性估计的误差平方和。

“你能解答一些有用的问题吗？”

第三章

ICI 与统计学方法小组

我读大学时的三个暑假都在帝国化学工业（ICI）实习，毕业后我还加入了该公司。这个公司非常庞大，在英国各地都有事业部。这些事业部的产品包括染料、涂料、纺织品、药品、重化学品、炸药等。

第一个暑假，我在 ICI 伦敦总部做 L.R. 康纳先生的助手。作为一名实习生，我周薪四英镑。康纳先生是一名律师，也是一位非常地道的绅士。在我与他相处了大约一个月后，他突然问我，ICI 是否按时向我支付四英镑的周薪。我说没有，我一直还没收到钱，不过我也不指望它们过活。康纳先生非常严肃地说道：“那就好，但假设，仅是假设，你会**起诉** ICI 吗？”我想我还不至于为此打算起诉战后英国最大的公司之一。

在我的第一个暑假期间，统计学方法小组（ICI 用它来协调各事业部的统计学工作）刚刚编写了一本书，《研究与生产中的统计学方法》（常常被昵称为“小戴维斯”，得名自该书的主编 O.L. 戴维斯）。它原是 ICI 的科学家为内部使用而编写的。有些人觉得邀请 ICI 的首席执行官麦高恩男爵为本书撰写序言应该是个不错的主意。麦高恩男爵在序中意外写道，在战后百废待兴的局面下，不只

是向 ICI，而是向整个英国产业界提供帮助是我们的责任。所以他决定这本书应该公开发行，供公众学习使用。然而，这引起了一些忧虑，毕竟这本书的作者们无法跟领导推脱说："它在 ICI 内部用用还可以，但面向公众的话还不够好。"于是我被叫来通读原稿，提提意见。我给出的修改建议得到了好评，因而我被邀请成为该书的合著者之一，后来又成为统计学方法小组的成员。

我第二年的实习是在布莱克利（临近曼彻斯特）的染料事业部。那里的人答应在我第三年上学时给我正式员工的待遇，条件是我在毕业之后加入他们。他们给我的工资要比政府补助多不少，所以我同意了。

在我加入统计学方法小组后不久，我们在伦敦开了一个会。在会议第一天早上，小组的主席哈罗德・肯尼突然告诉我，我们的董事总经理会参加本次会议。但我们的会议日程上似乎没有什么东西可能会让这位贵宾感兴趣，所以在大约八点十五分（会议开始是在九点），哈罗德找到我这个小组中资历最浅的成员，问我是否可以做一个报告。哈罗德知道我当时正在研究后来所谓的"响应面法"，一种通过实验来确定能使某个化工生产过程收率最大化的工艺条件的方法。我被安排在一个单独的房间里进行准备，我需要在短时间内想出办法，将这种方法给一位非常聪明但没有技术背景的人解释清楚。我匆匆写下一些笔记，并祝自己好运。出乎我的意外，我们的来宾对我所说的非常感兴趣，并问了许多非常懂行的问题。所以这算大获成功，而哈罗德看在眼里，记在心里。从那以后，我总是被高看一眼。尽管小组的其他成员都比我资历深，但在开会时，哈罗德总是会插一句："我想听听乔治对此是怎么想的。"

统计学方法小组每年都会组织几次全体会议，而由于公司的不同事业部散布在英国各地，所以我们需要找到一个既能激发大家创

造性又方便我们所有人乘火车前往的地方。我们在英国北部湖区的凯西克找到了这样一个地方，我们会在那里待上三到六天的时间。

在 ICI 工作的八年是我一生中最快乐的时光之一。在 ICI 的众多产品中，其中有合成染料、涂料、防水剂和防虫剂。许多由化学家和工程师组成的专家团队积极致力于开发和改进与这些产品相关的化工生产过程。我很快与他们打成一片，并能帮助他们提升实验的效率，既有在实验室阶段的，也有在大规模生产阶段的。通常百分之一的收率提升也能够带来巨大的经济收益。而为了帮助他们设计出有效的实验，我需要掌握生产过程和测试方法的具体细节，所以我每天爬上爬下，与技术人员和生产线上的工人交流和争论，并传授他们一些实验设计和统计分析的知识。负责每天早上和下午给我们端茶的阿姨很快厌烦了每次都要原封不动地把我的杯子收走，她向我的秘书抱怨说："他这总没人。"

在 1955 年，一位名叫诺曼·德雷珀的实习生在我手下工作。他每天骑着摩托车来上班，赚取每周五英镑的微薄收入。他原以为他的工作不过是永无止境的数据录入。但我让他到处与科学家交谈，寻找问题的答案，讨论疑难问题。那年夏天，诺曼考取了北卡罗来纳大学的博士生，跟随拉杰·钱德拉·博斯学习。在 1960 年毕业后，他在威斯康星大学麦迪逊分校的数学研究中心工作，后来加入了统计系。

我为公司做了很多事，所以我的上司告诉我，如果我想去参加学术会议、课程或诸如此类，我只管去。我不需要向任何人请示。所以我去听了当时还在曼彻斯特大学的 M.S. 巴特利特教授的午后课程。巴特利特教授会讲授许多课程，其中一门是博弈与伦理决策的理论。有许多学生运动员专门来听这门课，他们误以为博弈论（theory of games）能够帮助提升他们在某项运动上的水平。我则选

了他的多元分析课程，他的授课非常清晰，非常具有启发性，特别是他使用了 n 维几何来说明其中的数学。在下午茶时间进行的讨论也让我受益颇丰。

利用这些思想，刁锦寰和我后来写了一篇论文，其中提出了一个关键思想，即非平稳时间序列的线性组合可能是平稳的，这个思想后来被称为协整。[①]

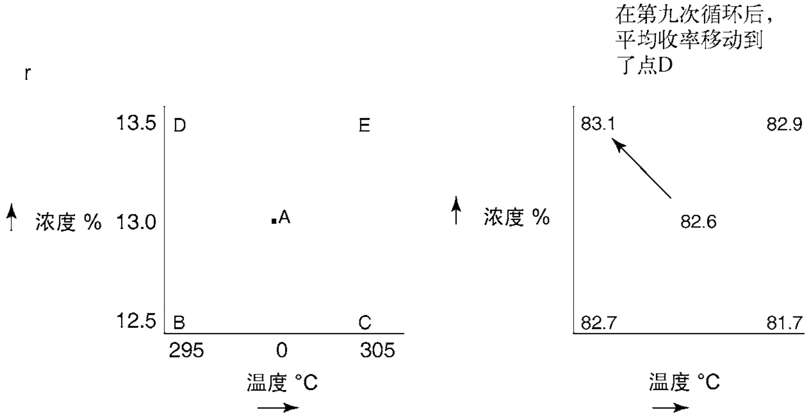
我在 ICI 的工作是帮助化学家和化学工程师设计和分析实验，以改进化工生产过程；有些工作在实验室里进行，有些在某个中试工厂中进行，还有些在大规模生产时进行。对生产过程本身做实验是一件非常昂贵和困难的事情。实验室阶段的实验相对简单，但它的缺点在于，你总是需要推测，将这种小规模的结果推广到大规模生产时情况可能会怎样，而你也很清楚，有时这种推测误差会很大。针对这个问题，我在 1954 年设计出了一种称为“演化式操作”的方法，并在一份简短的备忘录中告知了董事会。

反对在大规模生产时做实验的原因是，这要求尝试变量的不同组合，而这可能会打乱生产过程的正常操作，导致生产出无法售卖的产品。演化式操作在大规模生产时进行，但又避免了这一缺陷，因为它采用了达尔文的演化论和自然选择概念。对于已知最优的工艺条件的改动非常微小，但它们会被重复多次。不妨通过一个简单例子加以说明，这里只涉及两个化学反应条件（温度和浓度）和一个响应变量（收率）。

在这个例子中，假设原来已知最优的操作条件为：温度为 300℃，浓度为 13%，在后面左图中标为点 A。在演化式操作模式下，对于从 A 到 E 所示的每个不同生产条件，生产过程都会分别运行适

① G.E.P. Box and G.C. Tiao, “A Canonical Analysis of Multiple Time Series,” *Biometrika*, Vol. 64, 1977, pp. 355–365.

当长度的一段时间。其中从 B 到 E 所示的生产条件与 A 只是略微不同——不足以引发问题。但这样的循环会被重复多次，所得结果会被平均。一旦很明显某个变种是显著更优的，它就会成为一个新的循环的起点。在下面右图的例子中，经过九次这样的循环后，数据表明，略微低一些的温度和略微高一点的浓度会提高收率。ICI 董事会不太愿意将这种方法公之于众，但最终在 1957 年还是同意了。①



在 1988 年，电气电子工程师学会（IEEE）编撰了一部论文集，收录了催生出后来所谓的**演化式计算**的相关论文和报告。其中最早一批研究之一就包括我那篇关于演化式操作的论文。为此，IEEE 在 2000 年向我授予了演化式计算先驱奖。

在 ICI，除了帮助改进化工生产过程，另一项需要做的重要工作是全面测试各种产品：染料、洗涤剂、防水剂、人造革，等等。我们的染料有多接近标准色？织物涂了我们的产品后防水性能如何？我们的人造革耐磨能力如何？为了回答这样一些问题，我们需

① G.E.P. Box, “Evolutionary Operation: A Method of Increasing Industrial Productivity,” *Applied Statistics*, Vol. 6, 1957, pp. 81–101.

要将要测试材料的一份试样，与一份标准样进行比较，看它是否匹配，或者在某些情况下，是否超过。我们拥有许多精妙的设备和机器来执行这些测试。再一次地，这提供了大好机会来应用费希尔的实验设计。比如，在马丁代尔耐磨测试仪上，四块织物（其中一块是标准织物）被固定在四个测试夹具上，然后它们各自被一块砂纸以固定的压力反复进行摩擦。织物在一千次摩擦后的重量损失是其耐磨程度的一个量化指标。因此，三份相同的试样得以能与第四份标准样进行比较。但这存在一些显而易见的困难之处。比如，我们用到了四个测试夹具，那么是否存在由夹具的不同而引起的差异？夹具处在测试仪的不同位置，那么是否存在由夹具位置的不同而引起的差异？每次测试后都需要更换砂纸，那么是否存在由砂纸的不同而引起的差异？我们又如何能允许这样的差异存在？下图展示的是超希腊拉丁方设计的一部分，其中的数目是经过四轮的一千次摩擦后织物的重量损失。这类设计的源头是费希尔，它是对前文提到过的拉丁方设计的深化。

		位置			
		P_1	P_2	P_3	P_4
轮次	C_1	α A1 320	β B2 297	γ C3 299	δ D4 313
	C_2	β C4 266	α D3 227	δ A2 260	γ B1 240
	C_3	γ D2 221	δ C1 240	α B4 267	β A3 252
	C_4	δ B3 301	γ A4 238	β D1 243	α C2 290

方案 I

轮次：C_1, C_2, C_3, C_4

工艺：A, B, C, D

夹具：1, 2, 3, 4

砂纸：α, β, γ, δ

超希腊拉丁方耐磨测试[①]

① G.E.P. Box, J.S. Hunter, and W.G. Hunter, *Statistics for Experimenters*, 2nd ed., Wiley, New York, 2005, p. 163.

通过这类设计，我们就有可能消除位置、轮次、夹具和砂纸等因素的干扰，从而得到与标准的非常精确的比较。我非常享受解决这类与实验设计相关的复杂问题的过程。

我在离开 ICI 后很怀念的一点是那里不时出现的故事和笑话。它们的水准很高，并且似乎几乎每周都会浮现一个新笑话。比如，哈罗德·肯尼就是一个故事大王。他讲的故事中有一些是关于他的一位名为赫特里奇的朋友。赫特里奇曾在第一次世界大战中经历过堑壕战，并且是少数一些似乎享受这一切的人之一。他相当渴望战争。在第二次世界大战爆发后，他曾非常努力地试图重新加入陆军，但那时他已年岁太大。

在德国通过闪电战在短短几周内击败法国后，英国政府担心德军有可能使用伞兵入侵。所以他们建立了国土防卫队（有时也被称为“老爹陆军”），招募那些过了服役年龄而无法加入陆军、海军和空军，但体格健全的男性，用于国土防御。一开始，他们无法获得什么武器，所以他们临时拿铁锹和耙子进行操练。赫特里奇成了国土防卫队的一名少校。他对此尽心竭力，他的部队也因效率出众而闻名。

当时碰巧有正规军掷弹兵卫队的一个团驻扎在附近，他们的上校便邀请赫特里奇到军官餐厅共进晚餐。赫特里奇穿着他的“一战”军服，腰别两把鲁格手枪去赴会。上校在门口迎接了他，但指出不可以携带武器进入军官餐厅。所以赫特里奇很不情愿地把腰带和手枪解了下来，挂在过道。餐厅的窗子是落地窗，透过它们可以看到外面的草坪和花园。话题慢慢转到了法国的沦陷和伞兵的威胁。一位中尉谈起了这种在当时还属新颖的作战形式，并在看向外面的草坪时顺口说道：“要是现在有一个伞兵落在外面的草坪上，那我们能做什么？”赫特里奇把手伸进外套，抽出了又一把鲁格手枪，并

说道："我会一枪崩了这兔崽子。"

另一个关于赫特里奇的故事涉及他的另一个身份，他还是一名平信徒布道者。但不幸的是，他从"一战"中养成的习惯之一是爱说脏话。这类词汇在不同语言中含义有别。比如，"bugger"一词在美式英语中没有什么冒犯之意，但在英式英语中就有。特别是，"bugger off"意为"滚蛋"，不合适在礼貌的场合使用。在法国沦陷后不久，大量英国远征军在敦刻尔克成功撤退，返回英国。在大撤退后的那个礼拜日，赫特里奇在做布道时使用了一个圣经故事：耶稣治好了十个麻风病人，但只有一个人回来对耶稣表示了感谢。他情绪激动地说道："我们刚刚见证了一个**奇迹**！我们军队的绝大部分人在敌人的围堵中成功获救。是的，一个**奇迹**，但看看我们现在都在干什么？我们有没有向上帝跪谢呢？没有！这样的事情发生就仿佛稀疏平常一般！就像在十个麻风病人的故事中一样——**十个**人得到治愈，只有一个人回来对耶稣表示感谢。**其他九个人都干什么去了**？他们只是滚蛋了！"

杰西和我住在塞尔，那里距离我的上班地点大约二十公里。很多在 ICI 上班的人都住在附近，所以我们一起租了一辆豪华大客车接送我们上下班。上下班途中有时会发生一些出人意料的趣事。在战后，几乎不可能买到一辆全新的汽车，所以在一天早上，看到一辆全新的汽车与我们的大客车发生碰撞而导致面目全非后，我们都觉得很惋惜。在我们等待交警来处理事故时，新车的司机沮丧地坐在人行道上。一群有点调皮的小孩很快凑过来围观，我猜他们是在上学路上。过了一段时间，客车上必定是有人讲了一个笑话，因为一个小孩从车门处朝客车里观望，一边惊叹于大客车对小汽车造成的破坏，一边对那个倒霉的司机说道："瞧那，先生，**那**个人还在笑！"

还有一次在大客车上，我旁边坐着一位穿着利落的小个子男人。他对我说：“听说你要去美国。”我说：“是的。”“那你打算怎么处理你的房子？”他问道。我说我们准备把房子租出去。这时他说：“我们出国时也是这样做的，但我们的经验很是**不愉快**。”“怎么会这样？”我问道。“好吧，”他答道，“第一批租客还不算那么糟糕，尽管他们确实偷了我们的银器。但他们之后的租客更糟糕，他们把房子弄得一团糟。”然后他接着说道：“不过我们的房子很容易变成这样子，因为它有如此多卧室。”

后来我与别人拼车上下班。当时，家家户户烧煤取暖。再遇上在曼彻斯特周期性出现的逆温现象，“青豆汤”雾便会出现。这种雾与我在其他地方见到的不可同日而语，而当它出现时，我们可以提前下班，及早赶回家。这时的能见度不超过一米。为了找路，我们会安排一个人走在车边上，恰好能让司机可以看到，然后安排另一个人走在人行道上，恰好能让前一个人看到。

我记得在有一次雾霾天的回家路上，想必是马路拐了一个急弯。但我们没有拐弯，所以与其他几辆车一道，我们径直开进了别人的花园。当我们在他的花床上倒来倒去，试图找到出路时，房子主人气得直跳，骂个不停。

后来，“无烟燃料”出现，烧煤取暖被禁止，青豆汤雾也随之消失。

“当我使用一个字词时……它正好表示我选用它来表示的意思——不多也不少。”

第四章
乔治·巴纳德

乔治·巴纳德是一位非常优秀的数学家（图 4.1）。他出身贫寒，但靠着奖学金进入剑桥大学，就读于英国最好的数学系。出于某种原因，当你与乔治·巴纳德在一起时，意料不到的有趣之事时常会发生。

乔治办公室所在的帝国理工学院，是阿尔伯特亲王在 1851 年世界博览会之后创立的诸多机构之一。那里的房间必定一度很大，只是随着教学人员的增长，大房间被隔成了很多小房间。因此，它现在有了很多天花板很高但非常窄小的房间。乔治的办公室就是这样的房间。我记得有一天我去乔治办公室找他讨论一个问题，但最终我们也没能讨论成。在我到后不久，乔治就说：“你一定觉得这里有些闷热。我去开一扇窗户。”那扇窗户想必关了很久，因为我们怎么也推不开。已经习惯于处理各种紧急状况的乔治的秘书米尔斯小姐，拿来了螺丝刀和锤子。我们尝试了各种方法，终于在一番周折之后，窗户打开了。然后，两只鸽子紧跟着飞了进来。

乔治办公室的外面是一条巷子，鸽子就栖息在巷子的顶上。在很长一段时间里，乔治、他的秘书和我站在椅子上用教鞭和其他工具试图把鸽子赶出屋去。最终我们成功了，但随后乔治说：“我们



图 4.1　在泡茶的乔治·巴纳德

去吃午饭吧。”我们边走边聊，不知不觉走到了一个人行道。当时在英国，法律明确规定：如果行人已经在人行道上，任何交通工具都不允许通行。但那一天，我们遇到了一辆非常名贵的汽车，有着镀铬的车身和车灯，它很不耐烦地在一点点往前蹭。司机看上去非常生气，显然是因为他觉得我们过马路的速度太慢了。当我们来到这辆车身边时，乔治意识到这辆车正在偷偷往前蹭，所以他一步迈到车前，两手击打发动机盖，并大声喊道：“**退后！退后！**退到人行道后。要不然，**我就站在这不动了！**”当然，汽车司机最终不情愿地退后了。

许多我与乔治·巴纳德一同经历的难忘之事发生在我们都是皇家统计学会的研究委员会委员之时。该委员会负责为学会的论文

讨论会挑选审查适合的主讲人。当时乔治是 ICI 的一位顾问，他会时不时地拜访染料事业部，所以对我们的工作很熟悉。

我当时正与化学家 K.B. 威尔逊合作研究一种名为“响应面法”的通用技术。乔治提议威尔逊和我把我们的工作写成一篇论文，以便提交给研究委员会审查。这个提议一开始让我很吃惊，但我们最终还是完成了论文，并提交了上去。其中一名委员是一位知名统计学家，曾是费希尔的学生，他强烈反对接受这篇论文，甚至不惜以退出学会来威胁。[①]但最后，通过某种我始终未能明了的方式，他的反对意见被驳回了，我们的论文在讨论会上得到讨论，并如期发表在《皇家统计学会期刊》上。[②]这篇论文非常成功，成为了我首次被邀请去美国的契机，对此我后面还会谈到。

当我被选为研究委员会委员时，委员会有八名委员，分别来自英格兰、苏格兰、威尔士等地。乔治有一辆面包车，可以乘坐很多人。通常在伦敦的委员会会议结束后，乔治会开车把我们每个人送到相应的火车站，好让我们乘火车回家。在当时，统计学界的一个热议话题是关于统计推断的理论。其中一些理论包括内曼–皮尔逊理论、贝叶斯理论、似然理论，以及信念推断。

最后一个是费希尔为了规避其他理论遇到的某些困难而提出的一个大胆（但我认为并不成功）的理论。乔治非常推崇费希尔，认为他总是对的（确实，事实证明费希尔在绝大多数事情上都是对的）。然而，车上的一位乘客，丹尼斯·林德利，相信**贝叶斯**是对的，而费希尔错了，并且言辞激烈地表明了他的观点。乔治变得非

① 费希尔本人很欣赏我们的想法，并为可能刊发这类研究的新期刊提议了一个名字，“技术计量学”（Technometrics）。

② G.E.P. Box and K.B. Wilson, “On the Experimental Attainment of Optimum Conditions,” *Journal of the Royal Statistical Society,Series B*, Vol. 13, 1951, pp. 1–45.

常生气，连闯了两个红灯。在连连的惊呼声沉寂下来后，我们都郑重发誓，以后再也不在乘坐乔治的面包车时讨论统计推断理论了。

在我担任委员时，戴维・考克斯（后来是戴维・考克斯爵士）也是研究委员会的委员之一。我们常常听到人说："哈哈！博克斯和考克斯！你们一定要合作一篇论文。"所以我们觉得不妨试一下，但是写什么呢？

《博克斯和考克斯》（*Box and Cox*）是一部 19 世纪下半叶的喜剧。博克斯上夜班，而考克斯上白班。房东太太便通过白天把房子租给博克斯，而晚上把房子租给考克斯来获得双倍房租。我们对这样的戏弄已经相当厌烦，所以基于这个故事，我们觉得，显然我们的论文应该是关于数据变换的。[①]并且照此精神，我们故意放入了对于我们结论的两种不同的推导，一种使用极大似然方法，另一种使用贝叶斯方法。在论文讨论会上，与会者试图找出论文的哪部分是谁写的，但我们并不打算告诉他们。事实上，这也无关紧要。

在讨论会后，我们一般会带主讲人去一家名为"巴尔托雷利"的意大利餐馆吃饭。在某次讨论会上，乔治就某一点严厉批判了当时的主讲人。在我们步行去餐馆的路上，主讲人对乔治说："我觉得你今天晚上对我太严厉了。要知道在不到十二个月前，我曾听你自己说过同样的观点。"乔治看上去感到相当吃惊，并且略微有点生气："你应该不会认为我**今年**的想法必然会与**去年**的一样吧？"

当我在 1953 年首次到美国时，麦卡锡主义还在盛行，所以我特意去华盛顿看了一下众议院非美调查委员会的活动。我亲眼见证了一个莫须有的指控如何能被用来毁掉一个人的名誉。在那个时

---

① G.E.P. Box and D.R. Cox, "An Analysis of Transformations," *Journal of the Royal Statistical Society, Pt. B*, Vol. 26, 1964, pp. 211–252.

候，许多美国统计学家都想与乔治 · 巴纳德进行学术交流。但这里存在一个问题。在第二次世界大战之前，乔治曾在普林斯顿大学数学系学习过一段时间。而 FBI 声称，在那期间他成立了一个共产党小组。

作为一名年轻学生，乔治像很多人一样，曾对共产党抱有同情。但后来，当我认识乔治时，他已经倾向自由主义。尽管普林斯顿的“共产党小组”尚不清楚，FBI 还是屡屡拒绝给乔治签证。为此，许多美国统计学家努力奔走疾呼，强调乔治的统计学思想值得他们更多了解，并且他不会对美国构成威胁。在接下来的一两年里，他们纷纷给参议员写信，或者以其他方式为乔治争取签证。

我们一度采用过曲线救国的方式，让乔治在尼亚加拉瀑布的加拿大一侧做报告，这样许多美国统计学家可以过来听报告。但乔治非常怀念在美国的时光，渴望到瀑布的对面。最终 FBI 说，如果乔治给他们提供一份普林斯顿“共产党小组”的成员名单，他们便给他签证。当然，乔治拒绝了，但在 1961 年，乔治被邀请去访问美国国立卫生研究院时，FBI 允许他入境，条件是要求他签署一份“弃权声明书”。我想大致是有人把一份文件拿给乔治，用手掩住内容，然后对他说：“别想看内容，只管签字。”最终乔治照做了。

然而，乔治与 FBI 的麻烦并没有结束。从 1975 年到 1981 年，乔治每年都会花部分时间在加拿大滑铁卢大学担任统计学教授，但进入美国对于乔治来说仍然困难重重。

我与乔治的共同经历不只限于统计学。我组织的记忆最深刻的船屋旅行之一便是与巴纳德一家人一道。乔治和玛丽有五个孩子，所以我们需要租一艘相当大的船，好让每个人都能睡下。我们的旅程通常从温莎附近开始，逆着泰晤士河而上，直到牛津，然后原路返回，全程大约二百五十公里。泰晤士河每隔几公里就有一个船闸。

船闸管理员都是海军退伍人员，而我们需要遵循相应的流程。如果你是前往上游，你要等待入口闸打开，然后你把船驶进船闸，用缆绳固定住船只，使得它在船闸灌水的过程中不会发生碰撞。大部分船闸管理员都非常友好，乐于助人，并会把他们花园中的新鲜采摘卖给我们。一切都不慌不忙，我们会花三天时间前往牛津，然后再花三天时间返回。

孩子们对他们的“专属权利”非常留心。比如，如果允许一个孩子稍微掌一下舵，其他四个孩子就会目不转睛地盯着，并记录下这个业余舵手的掌舵时间。然后其他孩子会要求他们也应该掌舵**同样的**时间。如果少了半分钟，他们就会抗议自己没有得到应得的。

在另一次泛舟中，那时月份还早，是在四月份。在一个阴冷的早上，乔治刚解开系船的缆绳，我便启动了发动机，结果缆绳缠住了螺旋桨。四月份的泰晤士河水还非常冰冷，但我和乔治别无他法，只能轮流潜到船底，用一把小折刀把缆绳一层一层切断。我和乔治都没带泳具，所以乔治的妻子玛丽把她的两条衬裤借给了我们。尽管花了很长时间，最终我们成功了，但我们也冻僵了。作为一名苏格兰人和一名护士，玛丽给我们每人倒了半杯威士忌，这让我们暖和了一些，也让我们有点踉跄。

我们可以在许多地方系舟上岸，探索附近的乡村景致，或者购买补给。有一次，我们上岸，步行穿过田地，来到一个小村庄的一个小酒馆。酒馆老板看上去以为我们是上层人士，所以把我们安排到了另一个特殊场合才开放的房间。房间里有一架钢琴，我便坐下来开始弹钢琴。在我们到后不久，来了一大巴的操着伦敦东区腔的人，显然他们是出来庆祝的。他们中的一个人把头探进我们屋里，并问道：“可以进来吗？”当我们说可以（显然如此）时，他们就把我和钢琴团团围住。我们唱起了像《起来吧，布朗姆妈》这样的

歌曲，引得其他人在一旁热烈起舞。

有一次，我从美国回英国做一次短暂访问。我很想与乔治见一面，但一问才知道他正在牛津大学耶稣学院主持皇家统计学会下属工业应用部门的一个会议。我开车去了牛津，与他见了一面。当晚我在学院住下，但第二天早上我要早起，以便开车去希思罗机场赶飞机。组织这次会议的是工业应用部门的秘书琼・基恩小姐，她当时也住在学院。我告诉她我第二天需要早起，她便把她的闹钟借给了我。

第二天早上，我五点钟就起床收拾完毕，却发现我无法走出学院。学院大门紧锁，围墙高耸（它们从大约 1500 年起便在那里），所以我开始寻找其他出口。但我绕着学院转了两圈也没找到任何出口。我发现有楼梯通往类似地牢的地方，便走了下去，但那里仍然没有出口。最后我突然意识到，在过去几个世纪里，学院一直想把自己的本科生困在里面，显然他们做得非常出色。

然后我记起我需要把闹钟还给基恩小姐，心想这是向她求助的好机会。我敲了她的门，许久之后，她穿着睡衣和晨袍打开了门。我告诉了她我遇到的难题。她说："肯定有路可以出去的，我和你一块找。"然后我们顺着我刚才的路线又搜索了一遍。

过了许久，我们终于找到了一架梯子，并发现外面有一个建筑物是贴着围墙的，所以我们爬上了那个建筑物的屋顶。当我们正要把梯子放到马路上时，我们看到一位警察正盯着我们。我们必定看上去相当怪异：我提着行李箱，而她穿着睡衣和晨袍。我对警察说："我是威斯康星大学的博克斯教授，这位是琼・基恩小姐，皇家统计学会应用工业部门的秘书，她正在帮我的忙。我需要出去赶飞机，但我们似乎怎么也找不到出口。"我想这类事情必定以前发生过，因为警察看上去一点也不吃惊。稍作思考后，他说："好吧，我来

扶住梯子帮你下来。”然后在向围墙上的同伴告别后，我匆忙上路去赶飞机。

后来在英国时，我在一次晚宴上说起了这个故事。然后在我们穿上外套准备离开时，一位非常端庄的英国女士把我拉到了一边，对我说：“乔治？”“什么事，伊丽莎白？”我说。然后她轻声对我说：“我只是想让你知道，我觉得你把基恩小姐介绍给那位警官是**非常正确**的。”

我在初进陆军时学会了抽烟。到该休息一下时，中士会说：“抽烟时间到。”那时很少有人不抽烟。后来，在我认识乔治·巴纳德后，他鼓励我戒烟，因为他刚刚了解到布拉德福德·希尔和理查德·多尔的研究。他们在 1954 年的论文中给出了吸烟与肺癌之间存在关联的确凿证据，只可惜它一直没有得到应有的荣誉，反而被美国人在他们之后所做的研究所掩盖。[①]

希尔是一位非常出色的医学统计学家。在 20 世纪 40 年代，他在研究链霉素治疗结核病的效果时第一个进行了随机化临床实验。费希尔作为这方面的先驱（二十年前在洛桑实验站，他最早在实地实验中应用了随机化方法），与希尔交情不错。在 1954 年，正是在费希尔的推荐下，希尔成为皇家学会的会士。但费希尔也是个大烟鬼，到了 20 世纪 50 年代后期，他公开批判关于吸烟的研究。他争辩道，相关性（**已经**得到证明）与因果性（**尚未**得到证明）并不是一回事——比如，一个容易诱发某人吸烟的遗传因子也可能容易导致此人得癌症。更一般而言，变量 x 可能与变量 y 相关，因为它们**都**与变量 z 相关。费希尔和希尔的关系也因此冷淡了很多，但随着

① R. Doll and A.B. Hill, “The Mortality of Doctors in Relation to Their Smoking Habits: A Preliminary Report,” *British Medical Journal*, Vol. II, 1954, pp. 1451–1455.这项对于英国医生的研究持续了五十年，从 1951 年直到 2001 年。

希尔和多尔的研究的继续，吸烟与肺癌之间的因果性证据也越来越有力。我发现他们给出的证据很有说服力，再加之乔治·巴纳德的鼓励，我便戒了烟。

希尔很有幽默感。在 1950 年，当他首次以皇家统计学会主席的身份做演讲时，他解释道，由于不知道该说些什么，所以他特意查阅之前主席的演讲以寻找灵感。结果他发现，一位很早期的主席（要知道皇家统计学会有超过一百五十年的历史）曾收到过一份请求，想请皇家统计学会确定伦敦街道上每天积存的马粪量。这位主席非常慎重地写了一封回信，明确指出，尽管学会会士非常乐意去**分析**数据，但不应指望他们会**收集**马粪。

在我刚认识乔治·巴纳德时，他在泰晤士河畔巴恩斯共用地有一栋房子。尤其到了晚上，整栋房子便带上了浓郁的维多利亚时期后期的氛围。特别是，几个浴室是那个时期的，我尤其被其中一个浴室的淋浴器所吸引。这是一个玻璃浴室，当你关上门，打开开关时，你会受到来自四面八方的水流的冲击。这些水流还有一个特殊之处：有些滚烫，有些则冰冷。这是一段极其折磨人的经历。我想我必定只是学会了如何打开淋浴器，却没有学会如何关闭它。有一次在我使用后，我必定是让淋浴器开了一整个晚上。巴纳德一家很好心，对此没说什么，但楼下已经水漫金山。大人和小孩花了几乎一整天时间才用拖把和水桶把楼下勉强弄干。我觉得乔治是原谅我了，但我怀疑玛丽永远也不会彻底原谅我。

后来，乔治和玛丽在泰晤士河河口的布赖特灵西附近购入了一栋非常漂亮的房子。他们花了很多时间和气力翻修这栋房子。我记得有一次我不期而至，去乔治家，当时刚好赶上下大雨，而房子的翻修工作才刚开始。结果通往厨房的过道的顶棚漏雨了。当时乔治远在加拿大，于是玛丽把他好生一番咒骂。

布赖特灵西曾是英国国王爱德华七世常去的地方，他在那里停放着他的游艇；现在这里仍是游船出海的好地方。有一次，我带着我的两个年纪尚小的孩子（海伦大约是六岁，哈里是四岁）去乔治家做客。当时，乔治买了一艘装有发动机的小船。孩子们和我上了船，但乔治一直无法启动发动机。他用力地拽动拉绳，但由于他把所有注意力都放在了船尾的发动机上，他没有注意船的行进方向。然后发动机突然启动了，我们猛地撞向了一根系船柱，孩子们站立不稳，摔倒在船舱里。过了一会，乔治重新试了试。但这次，我们撞到了别人的船，孩子们又摔倒了。再次站起来的海伦对哈里说："我希望我们不会**一整天**都这样。"

我会时不时在乔治和玛丽家小住一段时间，享受一下他们家的美丽花园和鱼塘。乔治为这栋房子安装了各式各样的小装置。我尤其记得在房间里有一个复杂的橡皮管系统，一旁还附有打印出来的操作指南，说明如何经过一系列操作从中获得热水。

有一天，我和乔治一起沿着泰晤士河散步。突然乔治对我说："你有没有意识到，现在我们正处在一处国家古迹？"除了大片污泥，我什么也没看到，但乔治解释说，这里曾是一处古罗马时期的牡蛎采集场。我没有理由去怀疑他的解释。

“‘现在是时候，’海象说，‘来聊聊许多事情：聊聊鞋子、船只和封蜡，聊聊甘蓝和国王。’”

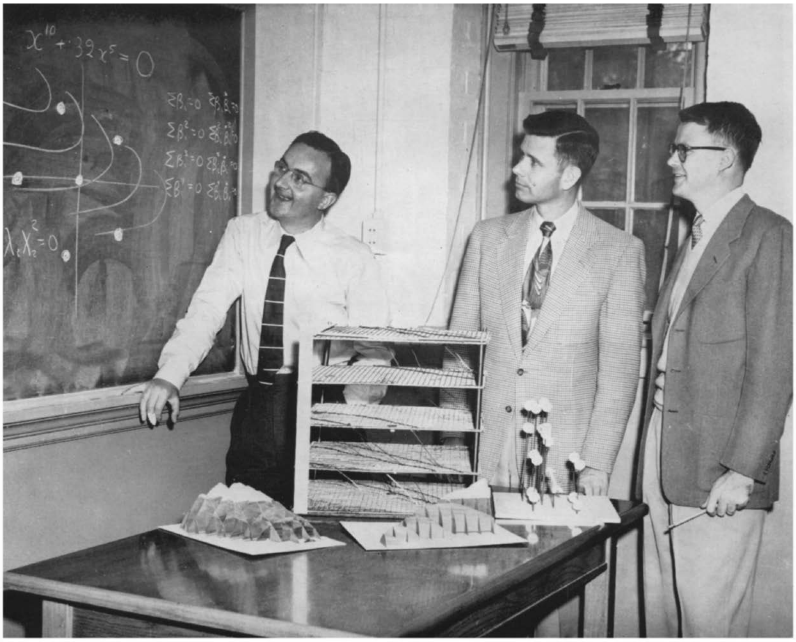
第五章
来自美国的邀请

我在 ICI 工作得很开心，并没有想过要走学术路线。但在解决实际问题的过程中，我得到了许多关于发展统计学方法的新想法，并把它们写成了论文发表。在 1952 年，我意外收到一份邀请，来自美国北卡罗来纳州立大学罗利分校，那里有美国成立最早的一批统计系之一。[①]邀请由格特鲁德・考克斯女士发出，当时她负责罗利分校和教堂山分校的统计系。我被邀请去罗利分校做一年的“访问研究教授”。

我后来才发现了事情是怎么回事。J. 斯图尔特・亨特（当时是罗利分校的一名研究生）暑期在美国陆军研究办公室（ARO）实习（图 5.1）。他看到了我在 1951 年与 K.B. 威尔逊合写的关于如何通过实验确定最优工艺条件的论文。他把这篇论文推荐给了 ARO 的负责人弗兰克・格拉布斯，然后弗兰克向格特鲁德提议，她可以使用 ARO 的一部分资助把我邀请过去。ICI 董事会给了我一年假，但他们也明确表示，他们希望我到时回来。

---

① 当时它还叫北卡罗来纳州立学院，是北卡罗来纳大学系统的一部分，后者还包括在教堂山的分校。



Investigating a design using the fewest possible experiments in such a position as to yield the maximum information about an unknown surface, such as crop yield as a function of various fertilizer combinations, or a yield in a chemical reaction involving many reagents. (L. to R.) G. E. P. BOX, R. J. HADER, *and* J. S. HUNTER.

图 5.1　乔治·博克斯、拉尔夫·黑德，以及斯图·亨特

那时我还没有提交我的博士论文。人们告诉我，尽管这在英国不那么要紧，但在美国，教授被认为都应该具有博士学位。我已经写好论文，毕竟大部分内容已经以论文形式发表过。所以我赶在乘坐“玛丽女王号”赴美前几天，进行了我的博士论文答辩。我的答辩老师埃贡·皮尔逊、H.O. 哈特利和 M.S. 巴特利特没有提一点关于统计学的事情，而是跟我聊起了坐船与坐飞机去美国的各自利弊。当我询问我是否通过了答辩时，他们说：“通过了，当然通过了。”

在 ICI 时，我所在的是杂项化学品部门，诸如 X 射线晶体学这样不好归类的事情就放在了我们那里。我们的头儿是 S.H. 奥克肖

特博士。当董事会同意我去美国后，奥克肖特让我去他那一趟。他说："我们需要给你一些钱去北卡罗来纳，因为它在美国西海岸，你需要坐很久火车。"我告诉他："不是的，它在东海岸。"我们对此还讨论了一番，最后我想起了《查塔努加火车》一歌的歌词。我唱了其中一段给他听：

> 你在约四点差一刻离开宾夕法尼亚车站。
> 你读了本杂志，你就到了巴尔的摩。
> 在餐车吃顿晚餐，
> 没有什么比在北卡罗来纳
> 吃份火腿蛋更舒心惬意了。
>
> [Citation：Harry Warren and Mack Gordon, 1941; first recorded by Glenn Miller and His Orchestra in 1941.]

我说："所以你看，它肯定在东海岸。"奥克肖特是一个高出身的好人，似乎没听过这样的通俗歌曲，不知道我在说什么，但最终我们拿出了一张地图，然后他意识到我是对的。

杰西和我于仲冬在南安普敦乘坐"玛丽女王号"离开。当我们刚抵达码头时，那里热闹非凡，到处是照相机和闪光灯。原来是温斯顿·丘吉尔首相要去美国拜访艾森豪威尔总统。他的两三个家人和许多要员正在为他饯行。在阵阵闪光灯和几番骚动过后，他最终被催促上船。杰西和我在舷梯最顶端目睹了这一切。我们也决定继续前进，但不知道在船上该怎么走。我们来到一条狭窄的过道，看到有两个人从另一端走过来。原来是船长和丘吉尔。经过时，我们不得不侧过身子，肚子贴着肚子。

船出海不久，我们注意到有船员在所有梯子和过道上设置了绳子。我问他们是不是会有恶劣天气，他们说有这个可能。乘务员建

议我们，预防晕船的最好办法是待在室外的甲板上。甲板上有一个吧台，人们通常还会在甲板上跳舞。天气开始变得糟糕，我看到一对夫妇想跳舞，但甲板颠簸得厉害，他们不得不放弃。这时的一件趣事是，观察杯里的酒水随着船只的起伏而来回晃荡。

风浪变得越来越剧烈。我来到甲板上，找到一个高处，牢牢固定住自己，然后迎风而立，看着巨船破浪前行，一下子扎入水中，一下子又冒出头来，在船头留下大量海水。

我们剩下来的越洋旅程天气仍然不好，但我们最终安全抵达纽约。到港后，有关人员登船核查护照，检查每个人的 X 光胸片。我们下了船，在纽约吃了早餐。这顿饭花了我们八十美分，换算成英镑的话，简直贵得骇人。

在从纽约到罗利的飞机上，我与邻座的一位埃及学生攀谈起来。巧的是，我们也入住同一家酒店。第二天我们一起吃早餐，并谈论到了世界各地的不同英语。就仿佛是为了举一个例子，当我向服务员点火腿蛋时，她说："什么？"我又重复了一遍，但她仍然不明白。最后我只能在菜单上用手指"点"菜。我的埃及朋友看得目瞪口呆，不由说道："如果连**你**都不能弄懂他们在说什么，我又怎么可能弄懂呢？"当服务员把我的早餐端上来时，我看到在盘子的一角上还有一碗乱糟糟的东西。于是我端着盘子，找到柜台，对她说："我并没有点这样东西。"她惊讶道："啥，这是你的玉米粥啊！"就像在澳大利亚会搭配炸薯条，你在这里会额外得到玉米粥，而不管你点没点。

我并不是唯一一个对某些美国传统一开始感到难以适应的人。在到罗利之后，我听说了这么一个故事：罗利分校附近有一个很大的公园，在第二次世界大战期间，公园曾开放给英国潜艇士兵休息。一些美国南方妇女自愿前来帮忙，包括向这些士兵提供冰茶。但这



图 5.2　格特鲁德 · 考克斯

种饮料在英国闻所未闻。后来她们才发现，在自己不注意时，这些士兵偷偷生了一堆火，把茶加热后才喝。

在北卡罗来纳的新环境中安顿下来后，我慢慢与考克斯女士相熟起来（图 5.2）。她会出乎你的意料：你以为你眼前是一位喜欢园艺和烘焙的和蔼可亲的中年女士，但外表之下，她是充满热情和活力的一团火。她曾在爱荷华州立大学担任乔治 · 斯内德克教授的研究员和研究助理，后者在那里创立了美国的第一个统计系。后来北卡罗来纳州立大学准备筹办实验统计系，斯内德克被问及是否有合适的负责人人选，他一开始点出了五位男性候选人。然后考克斯

女士毛遂自荐："何不推荐我？"他照做了，于是在1940年，考克斯女士去了罗利。当我在1953年来到那时，她正在负责由她一手创立的统计学研究所。研究所包括教堂山分校统计系和罗利分校统计系，前者注重理论研究，后者更侧重于实际应用。她获得了州长的支持，后来还参与创建了三角研究所（RTI），这是由罗利分校、教堂山分校与杜克大学三所高校合作成立的研究机构。她是又一个例子，证明女性可以成为一名卓越的领导者以及一名超级称职的管理者。

下面的故事就展示了她非凡的才能。她有机会拿到五十万美元的资助，前提是她能找到另外五十万美元的配套资金。她向一位知名实业家寻求帮忙，后者表示筹集配套资金没有问题。筹款期限是一年，但在九个月后，那位实业家却未能筹到这笔钱。于是考克斯女士说："没关系的，可以让我试试吗？"她召集了教职员工和研究生，并说明了情况。她说："我需要你们每个做实际应用研究的人准备一个十分钟的演讲。然后我们轮流给一些实业巨头做演讲，看看我们能否筹到这笔钱。"我为此准备了一个关于有效实验的演讲。我颇有感触，还写了一首小诗：

> 我们西装革履，
> 来为研究所收保护费。

最后她筹到了钱！

在罗利分校和教堂山分校教授的是费希尔统计学：方差分析，以及其他源自费希尔的统计学思想。我在响应面法上的研究是对费希尔思想的自然延伸，不过不是应用于农业，而是应用于工业。费希尔知道我的研究，并且很高兴自己的统计学思想能被应用于新的领域。

不幸的是，当时有个研究生到处宣扬研究费希尔统计学是浪费时间，因为（在他看来）它已经被响应面法所超越。斯图·亨特发现了这件事。他告诉我，系里的人认为这个研究生是受我的鼓动才这样说的，他们对此非常生气。格特鲁德每个月会在她的家里举办讨论会，就大家感兴趣的事项展开讨论，而斯图提醒我，下次讨论会上我会被群起攻之。已发表的关于响应面法的论文相当数学化，但其基本思想其实很合理，也很容易理解，所以我很快为考克斯女士专门写了一篇应用论文，题为“响应面法的探索和应用”。[1]她在讨论会前仔细看了我的论文，而在批判开始时，她介入了，并表态说，她认为这些想法非常好，并且与费希尔的思想或者系里所教授的毫无冲突。她还补充道，她计划把我的论文发表在她主编的《生物计量学》期刊上。

这里还有一个故事。考克斯女士曾邀请到罗纳德·费希尔爵士和弗兰克·耶茨来北卡罗来纳大学做系列讲座。她给费希尔安排的日程很满，所以到了美国独立日放假，费希尔很高兴终于得闲能重拾起他的捕蝶网。但有一个研究生看见了他，并心想这是一个套近乎的好机会。这个学生凑到跟前，搭话道：“今天天气真好。”费希尔说：“是的。”学生说：“我们放了一天假，因为今天是独立日。”费希尔说：“是的。”然后学生说：“我想你不会在英国庆祝这个节日吧。”此时费希尔转头面向他，生气地说道：“不会，但或许我们**应该**庆祝！”

霍华德·霍特林是教堂山分校的一位杰出统计学家，但有时他会有点好排场。有一天，他开着一辆宽大的新车来到公园，参加一次系里组织的野餐。他让一些研究生把车停到一个安全的地方以

---

① G.E.P. Box, “The Exploration and Exploitation of Response Surfaces: Some General Considerations and Examples,” *Biometrics*, Vol. 10, No. 1, 1954, pp. 16–60.

免被剐蹭到。公园里有很多树木，这些学生花了好长时间才把车停好。过了不久，教授需要用车，但一开始负责停车的那些研究生已经不在了，所以另一些学生接手这项工作。试了相当长一段时间，他们还是没有成功。车被树木团团包围，就仿佛它是从天而降一般。在很长一段时间里，大家都束手无策（要知道，这是一帮学者，一帮来自美国顶尖大学之一的哲学博士候选人）。又过了相当长一段时间，车终于被开了出来，这些有功之人都觉得他们应该被立即授予博士学位。但他们的论文还没有获得所需要的无数个签名，所以他们的美梦没有成真。

那时在我看来（现在也是如此），统计学上的新发现往往是解决一个**科学**问题的意外收获。所以在罗利的那一年，斯图和我帮助一位化学工程师进行他的研究。他名叫弗雷德里克·菲利普斯·派克博士。他很有幽默感，所以我们相处得很好。他告诉我，他是那位首次勘测派克峰的派克中尉的远亲。

派克还说，他年轻时一直很想登上派克峰，并曾经开着他的那辆老车到了接近峰顶的位置。当他准备开车返回时，有人打开车门坐在了副驾驶座上。这个陌生人想搭车下山，并且很明显他醉得不轻。所以派克就捎上了他，而在下山途中，他告诉了派克他的最近遭遇。他三天前离开家，而在离家之前，他跟妻子大吵了一架，其中牵扯到了邻居和亲戚。

他们又默默赶了一段路，然后大约旅途过半的时候，他的乘客问派克是做什么的。派克说：“我是一个读心者。”醉汉说他不相信，所以派克就把醉汉之前告诉他的复述了一遍。不出派克所料，他的乘客已经忘了自己曾说过这些事情，因而他开始变得一脸警惕。最后，当派克把醉汉送到家时，他的乘客下了车，然后又怒气冲冲地回来，并说道：“我现在明白这是怎么回事了。你知道所有这些事

情，只有一种可能性。那就是你肯定与我的妻子有染。”这时他看上去有点危险，所以派克赶紧开车离开。

在罗利，每天早上，几乎每个人都会在广播上听一位名叫弗雷德·弗莱彻的电台 DJ。费雷德是个非常有趣的人。比如，我记得，他常常以满足点歌要求的形式为老祖母碱皂做广告。其中一段歌词是：

巷子那一头的奥马利太太
一直受溃疡折磨，我听说，
她吞了一块老祖母碱皂，
于是现在有了世界上最干净的溃疡！

[Citation: “Grandma's Lye Soap,” written by John Standley and Art Thorson, 1952.]

不论你想卖什么东西，弗雷德都可以帮你做广告。我记得，有好几天，一头驴拴在了广播站外面，而在找到买家之前，弗雷德还需要给它弄吃的。有一天，他为一架钢琴做广告，于是我花四十美元买下了它。琴上有厚厚的啤酒渍，但它弹起来还不错。

我的办公室在帕特森楼的楼下，那里也是大部分研究生所在的地方。有些研究生课程比较难，所以他们会找我帮忙，于是我们都成了朋友。在罗利待了半年后，我需要搬家，所以我就问其中一个研究生锡德·威纳，看他能否推荐一名搬运工。（锡德来自纽约布鲁克林，总是喜欢叼着一根雪茄烟。）他说：“教授，你不需要找什么搬运工。我们会帮你搬，我们会帮你搬。”所以他组织了一帮同学，还租了一辆卡车。一切进行得都很顺利，直到我们要面对那架钢琴。不幸的是，我的新住处在楼上，并且楼梯有一个右转的拐角。尽管他们屡屡尝试，他们还是无法把钢琴绕过拐角，搬上楼。他们

的不懈努力让我想起了那张海军陆战队员竖起美国国旗的著名照片，大概他们不愿意承认，尤其是在一个来访的英国人面前，这事情他们做不到。最后，我们还是把钢琴搬到了我在帕特森楼地下室的办公室。

我记得，当我的父亲有时感到情绪有点低落时，他会说："让我们去弹上一曲！"他尤其喜欢弹奏进行曲。我也如此。所以有一天，没做太多考虑，也忘了自己是在美国南方，我弹奏起了《进军佐治亚》。很快一个清洁工打开了我的门，一本正经地说道："我们这里不演奏这首歌。"

到罗利后不久，我意识到，要想在校园四处走动，我需要某种交通工具。当我提议买辆自行车时，我的研究生朋友纷纷摇头，他们告诉我，像其他美国人一样，我需要的是一辆汽车（图 5.3）。其中有一位学生来自埃及，名叫亚历克斯·卡利勒。我告诉亚历克斯我打算买辆二手汽车。他说他非常乐意帮忙，但他下午要参加一个考试。他提议，如果我打电话给他的导师，告诉他我需要亚历克斯帮助，或许他的导师会推后考试日期，这样他就能够帮我购车了。考试得以推后，而在亚历克斯的指导下，我们在，不妨称之为经销商 A 处找到了一辆可能觉得还满意的二手车。亚历克斯要求试驾，但在回来的路上，他把这辆车开到了经销商 B 处，后者也很想卖二手车给我们。但亚历克斯说："我们从经销商 A 那里选中了这辆车，试驾了一下，你能帮我们看看哪里有毛病吗？"经销商 B 照做了，告诉了我们一些这辆车可能存在问题的地方。然后我们把车开回经销商 A 处，告诉他这些可能的缺陷，并建议他还是把价格降低一点，诸如此类。我想在这次购车过程中，最终扯进来了三个经销商。经过一下午的讨价还价，我们以白菜价买到了一辆相当不错的二手车。

罗利分校的研究生有时需要到教堂山分校上课，这时他们会轮流开着学校的公车带大家过去。有一个广为流传的故事发生在轮到亚历克斯开车时。他的开车有点与众不同，车子在他手下会左右摇晃。过了一会，交警就跟了上来，我猜交警是误以为司机在醉酒驾车。他让亚历克斯把车停下，要求查看驾照，还凑近闻了闻，但一切似乎都很正常。他对亚历克斯说："我让你停车，是因为你的车在左右摇晃。"亚历克斯说："对不起，警官，但正如你所见，我不是美国人，我来自埃及。"交警说："是的。"亚历克斯于是接着说："在埃及，当然你需要学会骑骆驼，而坐在骆驼背上，你就需要考虑到它会如何左右摇晃。"交警盯着亚历克斯看，但他保持着一本正经的样子，所以最后警官说："车里谁还有驾照？"有个学生取出了他的驾照，然后警官说："你不是从埃及来的，是不是？那就好，车换你来开。"

大约三十七年后，我在埃及参加国际统计学会的一个会议，正在一个很暗的房间里听讲。然后有个人走过来坐到我身边，轻轻对我说："你好，乔治。"来人正是亚历克斯。他告诉我，他已经不做统计学，而是转行去种橙子了！

在北卡罗来纳，我跟随一位女教练学习开车，她告诉我开车"手要慢，脚要快"。后来我需在一位有驾照的司机陪同下进行练习，斯图·亨特勇敢地担起了这个任务。我想斯图是很快受够了，因为没过多久，他就建议我去参加驾照考试。当时在北卡罗来纳，负责考试的是警察。我天生不怎么擅长开车，并且在考试那天，我非常紧张，把一切都弄错了。斯图目睹了我的考试全程，所以当警察开始填表打分，并说我通过了考试时，他表达了他的惊讶之情。警官有点为自己辩护地对斯图说道："你看，他实际上并没有违反交规啊。"

有一次，在我还是个新手司机时，我傻乎乎地没有观察就径直把车开上了主路。当时正行驶在主路上的一辆车差点跟我撞上；为了躲闪，它被迫开上对面车道。司机停下车，摇下了车窗。如果这种情况发生在英国，等待我的肯定是一顿臭骂，但这位司机说的只是："好吧，嗨！"

后来，在一个礼拜日早上，我的车胎爆了。这时有辆车路过，车上有一位男士和他的家人，他们都衣着整齐，我猜他们是要去教堂做礼拜。车子停了下来，那位男士问我遇到了什么麻烦。我不好意思地告诉他我的车胎爆了，但我自己不会换车胎。我问他能否告诉我怎么换车胎。他说："我来帮你换吧，你看我换一次，下次就知道怎么做了。"他跪在地上帮我换车胎，毫不顾忌这会弄脏衣服。我被他的热心肠感动得不知道说什么好。他说："你知道的，这里我们都会相互帮忙。"然后他就开车走了。在我回英国时，当我有时遇到在我看来是对美国人的不公正批评时，我就会讲述这些故事。

几年后，我需要自己换一个车胎。我的儿子哈里当时五岁，他非常热情地帮我换胎，而当这个车胎换好时，他说："现在让我们来换其他三个车胎。"

在罗利的这一年让我了解到了一些我之前不熟悉的美国习俗。一开始，我的唯一责任是帮助斯图·亨特拿到博士学位，后来另一名学生西格德·安德森也由我负责。当时西格德刚与萨莉结了婚，而斯图与特迪结了婚，我们在一起度过了一段美好的时光。我们组织了我的美国朋友所谓的"多站式晚餐"，并邀请一些研究生参加。多站式晚餐的意思是，第一道菜在一家人那里吃，下一道菜到另一家人那里吃，如此继续。第一次，杰西和我要为大家准备餐前饮料。但我们对此一点经验都没有。我们知道美国人喝鸡尾酒，因为我们

在电影里看到过，但除了知道酒要烈外，我们对调酒一无所知。我想我们上的酒水必定非常接近于纯的金酒，因为一位女士在吃第一道菜之前就醉倒了。

当我在罗利的时间快要结束时，考克斯女士告诉我，我们应该花上四五周时间到美国各地逛逛。我们先从参加在加拿大的一次学术会议开始，在那里，一众统计学家参加了千岛群岛乘船之旅。期间我们需要靠岸加油，所以把船停在了美国这一侧。很快有美国移民署的人登船，开始询问我们都是从哪里来的。西格德·安德森答道："丹麦。"我说："英国。"其他人也依次作答。船上的每个人都来自不同的国家。最后，当瓦西里·赫夫丁操着浓重的口音说出"苏联"时，那个人大声喊道："好吧，够了。赶紧把这船弄走！"这就是冷战。（我已经不记得我们有没有给船加上油。）

我知道我有两个素未谋面的堂兄妹住在芝加哥附近，他们是我的佩勒姆二伯的儿子和女儿。我不知道该如何联系上他们，所以我向芝加哥市长写信求助。很快我收到了如下一封回信：

尊敬的博克斯先生：

你最近请求协助寻找亲戚莱斯特·博克斯先生的来信已经收悉。

我们正在把你的请求转给我们的警察部门，这是唯一能帮助处理此类事宜的机构。我们希望他们能在这件事情上有所帮助。

B.C. 奥尼尔

（市长秘书）

当杰西和我从北卡罗来纳开车前往芝加哥时，我的驾车技术还不足以应付拥挤城市的路况。我在交通高峰期把车开到了繁忙的卢

普区。我想右转，但每次交通灯变换时，都有一大群人过马路，而我想不出来如何才能不轧过他们而右转。最终，一位警察来到我的车窗边，说道："我说，老兄，我们的信号灯颜色就没有一个你喜欢的？"

我的堂姐伊芙琳嫁给了芝加哥市议会的一名律师。他人很好，带着杰西和我旁听了一次市议会的会议。我的堂兄莱斯特在芝加哥以北大约三十公里的汽车制造厂上班。他的家人都充满活力，在我们拜访期间，我们大晚上十一点还出去跳舞，这个时间对我们来说是相当晚了。

在芝加哥期间，我们还到芝加哥大学拜访了一位英国老乡，肯尼思·亚历山大·布朗利教授。他极其热衷于美国的壮美山河，当我们提到不知该如何安排接下来的行程时，他在他的办公室向我们展示了一次精彩的美国风光幻灯片之旅。他展示了在之前旅游时所拍摄的数百张照片，并结合地图和照片进行了评论。他尤其惊叹于科罗拉多河的蜿蜒曲折、犹他州圣胡安河的鹅颈湾、科罗拉多州甘尼森国家公园的黑峡谷、亚利桑那州北部的彩色沙漠，以及当然，科罗拉多大峡谷。我们深受感染，便决定沿着他所给出的路线游玩。

在我们离开芝加哥的车水马龙后，我们一路向西的旅途非常顺利，直到在距离科罗拉多大峡谷还有大约三百公里时，亚历克斯费尽心机帮我挑选的那辆二手车坏了。车子花了两天时间才修好，但没过多久，就在我们距离大峡谷已经非常近时，它又坏了。在修车等待期间，我们百无聊赖，不禁开始怀疑起这趟旅程是否值当。我看到一个像是牛仔的家伙倚靠在附近的一根电线杆上，我便问他："这个大峡谷——它是什么样子的？"他考虑了一会，然后说："我告诉你，它不过是你这辈子见过的最大的一个坑！"我们去看了，确实如此。但它也是我们所见过的最美丽、最令人惊叹的景色之一。

在旅途中，我们经过了有很多印第安人居住的地方。我们的朋友之前告诉过我们，如果我们想与这些印第安人说上话，我们必须带上礼物——一个苹果就可以了。所以我们在印第安人居住的一个梯皮外停下车，有人走出来，拿走了我们的苹果，然后回到梯皮后就再也没有出来。

我们规划的路线要求我们长途穿过沙漠，所以我们在出发前用一个大罐子装满了水。美国西部很多地方都让我们感到新奇，但最有趣的一个地方是梅萨维德的阿纳萨齐印第安人遗址，那里的宫殿沿悬崖而建。村落在几个世纪前被遗弃，并且有迹象表明居民是匆忙离开的。那里的气候很干燥，使得一具老妇人的遗体在五百年后依然保存得很好。我们在晚上参加了公园管理处组织的篝火表演，对当时居住在那里的印第安人文化有了更多了解。阿纳萨齐人的后裔进行了舞蹈表演，并向我们解释了用以提示来自敌对的犹特人威胁的预警系统。他们演示了崖居人当年表示“犹特人来了！”的警报，尽管阿纳萨齐人也会在没有敌情时发出警报，以便让族人时刻保持警惕。

杰西和我非常享受我们的美国之旅。有一天，我们在一条狭窄的山路上遇上了一大群羊。羊把路都堵了，所以在我慢慢开着车往前的同时，杰西坐到了车顶上，一边击打车顶，一边大声驱赶羊群，好让它们让出一条路来。印第安牧羊人欣赏地看着我，对我说：“你娶了个好女人啊！”

我们带着此次旅行的美好回忆踏上了回国之路，这次我们乘坐的是法国客轮“法兰西岛号”。这次，我们的海上之旅非常顺利。我记得同船的有很多法国空军军官学员。其中一群学员曾通过朝跳舞的人扔泡芙球以取乐，又通过朝下方女士的乳沟扔泡芙球以测试他们的投弹技巧。



图 5.3　杰西和我们的第一辆英国车（一辆希尔曼汽车）

回到英国后，我们买了一辆新车（一辆希尔曼汽车），但我们永远也不会忘记亚历克斯帮我们买的那辆。

“啊哈！那你的学校不是一所真正的好学校！”

第六章

普林斯顿

在北卡罗来纳大学时，我常被邀请到不同的学术机构去做报告。其中之一就包括普林斯顿大学，在那里，我结识了一位才能出众的数学家和统计学家约翰·图基。除了在普林斯顿大学，约翰还在贝尔实验室任职，并在那里实践和鼓励统计学的实际应用。约翰和我相互尊重，但我们并不总是观点一致。

我在 ICI 的部分早期研究涉及“统计显著性检验”。某个效应“在统计上是显著的”，这意味着它不太可能是一个随机因素导致的结果。比如你可能想检验一种新药的药效，想确认它与标准药在药效上的差异并非仅是由实验误差导致的。[①]显然这时必须考虑统计显著性的问题，因为不然的话，科学家会去追逐错误的方向，或者另一方面，错过一些重要的细小差异。

现如今，已有众多显著性检验可供选择，而它们都涉及不同的假设。特别是，我们可能假设，我们已知数据的概率分布（换言之，“噪声”的概率分布）。有些检验假设，其中的分布是一种所谓的“正态”分布，并且事实上，这种分布在很多时候是对实际情况的很好近似。这里的难点在于，尽管有些重要的检验对于大幅度偏离诸如

① 注意：我们说某个结果在统计上是显著的，这并不意味着它就是重要的。

正态性这样的重要假设不那么敏感，但有些并非如此。在 1953 年，我决定将那些对具体某种假设不敏感的检验称为“稳健的”检验，而这个说法现在已被普遍接受了。还有一点需要注意，除了假设的性质，检验本身的性质也会影响到其稳健性。比如，如果你问的是“A 比 B 大吗？”，那么正态性的假设可能并不重要；但如果你的问题是“A 的变异性比 B 的大吗？”，那它就会很重要。因此，我研究的问题之一就是如何设计出对某种假设而言是稳健的检验。一个稳健的统计过程，尽管不一定对任何具体的实验条件集而言都是“最优的”，但它会在实践中可能遇到的一个相对宽泛的条件范围内都运作良好。

在他的诸多才能之中，约翰 · 图基擅长随机应变，想出对具体某种情况而言是“稳健的”专门统计学。鲍勃 · 霍格及其他许多统计学家也纷纷如此，所以一时间各种稳健的统计学层出不穷。而我更倾向于通过使用一种贝叶斯方法来达到稳健性，通过引入一个适用于具体可能情况的适当模型。这些方法论上的差异促使我基于科尔 · 波特的那首《让我们来做吧》写出了一首《让我们追求稳健性》：

约翰在做，
霍格在做，
每个赶时髦的统计学家都在做。
让我们来做吧，
让我们追求稳健性！

离群值，
坏数据，
都被从这个估计中剔除。

让我们来做吧，
让我们追求稳健性！

我得到了这个
单调递减的 Psi 函数，
它完美无瑕，
而且我的函数
要比你的函数好得多。

优等生，
劣等生，
都被稳健成了中等生。
让我们来做吧，
让我们追求稳健性！

我们得到了
我们的漂亮观测值，
通过剪裁首尾两端，[①]
通过移除数据——
我们的理论所依赖的数据。

我们处理
种种困难情况，
我们能在五十步外击中一个离群值。

① 这里暗指一种被称为“极值调整”的过程，它通过去掉最大的和最小的观测值而移除“离群值”。

加入这场运动，
让我们追求稳健性！

博克斯也在做，
但用的是模型，
通过各种不同的方式。
他声称他师从
某位名为贝叶斯的传道士。

声明和财富
将尽入你手，
如果你能大着胆子去做。
现在就开始移除数据，
开始追求稳健性吧！

从今天的技术的角度来回顾这个问题，你会发现，有关显著性检验和稳健性的基础性问题在费希尔很早期的思想中就在原则上得到了解决。从一开始，费希尔就强调随机性，以避免得到有偏的结论，但他也指出，随机化本身提供了非参数显著性检验的方法。我们可以计算出，要是随机化过程的结果稍微有所不同，原本可能发生的相关指标的所有数值会变成怎样。由于欠缺必要的计算能力，这些检验在当时无法使用，但随着高速运算计算机的出现，它们现在已经变得可行。

从北卡罗来纳返回英国后，我不断接到约翰的电话。他想让我离开 ICI，来普林斯顿，担任正在筹建的统计技术研究小组（STRG）的主任。最终在 1956 年，杰西和我接受了约翰的邀请，带着我们

刚收养的养子西蒙来到美国。约翰已经为我们安排了住处，一栋坐落在树林中的木屋。当我们第一次来到这栋房子时，有个男人等在那里，他相当直接地对我们说："一手交钱，一手交房。"在我们来到普林斯顿几个月后，有一天我们与亨特一家人共进晚餐，杰西提起她与木屋里的一只"可爱的小猫咪"成了朋友。当她继续描述这只小动物时，斯图和他的妻子才意识到这只"小猫咪"实际上是一只北美臭鼬（英国可没有这种动物）。在木屋住了一年后，我们搬到了大学里面住，那里的野生动物就要眼熟一些了。

在我在普林斯顿的几年时间里，STRG 做出了很多卓越研究，产出了众多成果。小组成员包括斯图·亨特、唐·本肯、科林·马洛斯、杰夫·沃森、梅尔韦·马勒、诺曼·德雷珀、亨利·谢弗、马丁·比尔，以及 H.L. 卢卡斯，其中很多成员当时是访问学者。亨利（来自哥伦比亚大学）是一位重要的访问学者。他对我们的心理以及生理健康非常关心——他坚持要求我们所有人每天午饭后都要去游泳，并亲自带我们去泳池。斯图（小组的永久成员）曾回忆起，有一次开着约翰·图基那辆破旧的旅行车去纽约接科林·马洛斯，结果激动之下，科林一脚踩穿了车底。

在小组刚成立时，它的办公地点在福里斯塔尔校区的西奥博尔德·史密斯楼（Theobald Smith House）。这个地址迷惑了一些给我们写信的人。有一次，我们收到了一个索要论文的请求，上面的收件人地址是"老秃头史密斯"（The Old Bald Smith）。我找到了一张样貌出众的秃头老人照片，然后我们把它装框，挂在墙上，并宣称这个"老秃头史密斯"就是我们小组的创始人。毕竟有点传统，人们才会尊重你嘛。

后来小组的办公地点搬到了位于拿骚大街的两栋房子，这两栋房子计划将合二为一。当我在出访英国之前在改造计划上签字时，

我注意到其中一件要做的事情是，拆除一楼的一个壁橱。在我回来后，我注意到壁橱还在那里，而当我指出这一点时，我被告知他们之所以保留下这个壁橱，是因为它是二楼卫生间的唯一支撑物。就像弗朗西斯·斯科特·基触景生情，写出了他的《星条旗》，这个壁橱也促使科林·马洛斯和我写下了如下小诗：

如果你路过高斯楼
并举眼朝门内探望，
你会看到一个小壁橱，
你会问："它现在用来做什么？"
小组的所有成员会匆匆现身，
他们会排成一条正态分布曲线，
并唱起如下一支小曲：
"这个壁橱支撑起了我们的卫生间，
千斤重担它一肩挑。
没有它一切会倾倒，
这个壁橱支撑起了我们的卫生间！"

我们将拿骚大街的办公楼称为"高斯楼"，因为我们都很推崇伟大的数学家卡尔·弗里德里希·高斯，并且我们把名牌挂了出去。但这引出了一点误会，因为普林斯顿大学曾有一位非常出名的教务长——克里斯蒂安·高斯。有一天大雨瓢泼，在离开高斯楼时，梅尔韦·马勒遇见了一位老妇人，她正撑着雨伞盯着我们的名牌看。她说："高斯教务长从来没有在这栋楼里生活过！"尽管他没带雨伞，浑身已被淋湿，梅尔韦还是向老妇人解释了这里的误会，并花了一段时间给她讲述卡尔·弗里德里希·高斯的诸多成就。但她不为所动，仍然大声地说："我才不管你说些什么，反正高斯教务长从来

没有在这栋楼里生活过！”

在20世纪50年代中期，当时大家感兴趣的话题之一是对用微分方程描述的化学反应机制进行建模。这需要借助非线性估计和大量计算。我当时正与一位工程学教授合作，我们发现，通过汇集部分科研经费，我们能够租赁一部IBM 650计算机。以今天的标准来看，这部机器运行起来慢得要命，并且内存也非常有限，但在当时，它可是最先进的计算机。我们需要得到院长的同意才能这样使用经费。他说，他不会试图阻止我们，但我们这样做是非常愚蠢的。他解释道，有人曾向普林斯顿大学所有有计算需求的人做过一个调查，结果发现，利用这样一部“非常强大的机器”，整个大学一年的计算需求在一个下午的计算时间里就可以得到满足！但事实上，正如我们怀疑的，这种观点是错误的。在接下来几个月里，我们租赁的机器全天二十四小时运转。白天供我们的小组使用，其他时间则免费供其他人使用。

我在1953年第一次参加了统计学戈登学术研讨会，那时我还在北卡罗来纳。戈登学术研讨会得名自约翰·霍普金斯大学的化学家尼尔·戈登教授，他对当时“大牌”研究者在学术会议上宣读完论文后就消失不见的习惯做法很不满。他感到与同行进行非正式讨论的机会至关重要。所以在20世纪30年代，他在马里兰州切萨皮克湾的吉布森岛上举办会议，把所有与会者困在岛上一周时间。这种举办学术会议的方式很快传播到了其他学科和地方。化学与化学工程统计学戈登研讨会从1951年开始举办，然后一直延续到2005年夏。在很多年里，会议都在新汉普顿高中的校园举办，这是一所坐落在新罕布什尔州一个美丽乡村的私立寄宿制预科学校。

研讨会持续五天，来自美国各地的统计学家、化学家和化学工程师聚集一堂。很多人都是先飞到波士顿，然后乘坐大巴车抵达新

罕布什尔州。唐·本肯和我经常一起同行。他后来回忆起我们“前往戈登学术研讨会的汽车之旅，一会左拐，一会右拐，平均每两英里就说一个笑话或唱一首歌，以及在会议期间一起散步和聊天的难忘时光”。[①]

在普林斯顿时，我与唐及其妻子妮塔成为了很亲密的朋友。在1943—1946 年间，唐曾在美国海军服役。后来他在达特茅斯学院和耶鲁大学获得了物理学学士学位，又在哥伦比亚大学取得了工商管理学硕士学位。在 1956 年，他考取了北卡罗来纳大学罗利分校的博士项目。他的朋友西格德·安德森极力劝说他跟我攻读博士学位，但那时我已经在普林斯顿大学。唐没有因此放弃，他花了两个夏天跟我在普林斯顿工作，同时抓紧在罗利的学业以满足博士毕业的要求。在 1960 年，我们一起提出了后来所谓的博克斯–本肯设计，这是一些适用于响应面法的实验设计。[②]它们对每个变量只使用三个水平，并可以通过少量的实验点就对重要模型进行拟合。

在拿到博士学位之后，唐去了康涅狄格州诺瓦克的美国氰氨公司做统计分析师。后来我为唐的公司做顾问，这让我有机会与唐一起工作，并拜访他的家人。唐是一名出色的水手，我的很多周末就是在他的船上度过的。有一次，没有他的家人陪伴，唐和我整个周末都在航行和讲笑话。唐声称，这些笑话中有一百零六个是我讲的，还有三十个是他讲的。

还有一次，与他的家人一起，我们开船到长岛海湾的一个小岛上野餐。我们刚到不久，那里就刮起了一场暴风雨，我们只好匆忙收拾好野餐物品，乘坐小船赶回到锚定在深水区的大船上。但没过

---

① Donald Behnken, letter to author, April 6, 1984.

② G.E.P. Box and D.W. Behnken, “Some New Three Level Designs for the Study of Quantitative Variables,” *Technometrics*, Vol. 2, No. 4, 1960, pp. 455–475.

几分钟，小船里就积满了水，大人和小孩不得不一边奋力舀水，一边在风浪中艰难前行。最终大家勉强脱险。

在戈登研讨会期间，唐和我得以继续进行相互的插科打诨以及更为严肃的学术交流。按照尼尔·戈登当初所设想的，研讨会为这类非正式的交流提供了自由时间。尽管上午和晚上的时间都安排了正式的报告和讨论，但下午的时间是自由的。会议地点有很多风景优美的地方可供散步，附近还有一个地方可供游泳。与会者的配偶（在当时，大部分是妻子）也会被邀请，并有专门为她们准备的活动。食物尤其棒，最后一天晚上则是例行的龙虾大餐。那天晚上还有短剧表演。下面就是一次表演的片段，在其中，我扮演了一个不正常的我自己。

［场景是小马什大学瑞迪生分校的资深统计学教授乔治的办公室。院系财力有限，所以倾尽全力才能送一位资浅员工，年轻的约翰到戈登研讨会去学习新东西。我们看到约翰走进了乔治教授的办公室。］

乔治：年轻人，你是哪位？我不认识你！

约翰：我是一名讲师。

乔治：哪个系的？

约翰：先生，您的系啊！

乔治：哦，好吧。年轻人，你想要干什么？我猜是加薪之类的吧……

约翰：不是的，我们先前约好要在您的办公室会面，向您汇报关于戈登研讨会的情况。院长会过来吗？

乔治：哦，是的，他要晚点过来，现在大概还在什么地方瞎忙吧。

约翰：这个学术研讨会让人很是迷惑！一开始我还以为我来错了地方，来到了一个动物学研讨会。他们讨论的尽是如何做牛奶鱼饼，还有如何把杀虫剂转换成生发剂。但过了一会，他们讨论起一些更具体的东西，开始教我们如何进行实验。

乔治：但我们知道如何进行实验，不是吗？

约翰：是的，但他们对于实验有一些奇怪的想法。他们不是一次只改变一个因子，而是同时改变所有因子！

乔治：这是非常不科学的！真是太荒谬了！你应该还记得我的著名实验，那一系列由南方神经原教旨网络（SNAFU）资助的实验。在其中，我彻底否定了这种性繁殖理论，其细节我就不在这里重复了——它着实令人反胃。在这些实验中，我用到了两只兔子，一雄一雌。他们说一对雄雌兔子会产下小兔子，但我证明了他们都是错的。

［这时乔治教授展示了一些幻灯片。］

乔治（继续）：所以他们被迫接受备择假设，即小兔子是由小鹳鸟送来，并藏在鹅莓丛中的……哈，我们的古怪老院长来了。

我们正在听这位年轻人——你说你叫什么名字来的？——报告关于戈登研讨会的事情。

院长：哦，是的，年轻的约翰！

乔治：他们在会上提到了同时改变所有实验因子的奇怪想法，于是我提醒他们注意我们的兔子繁殖实验。

院长：当然，还有你著名的跳蚤实验！

乔治：是的，在那里，我再一次证明了他们是错的！我取来一只跳蚤。我敲打一下桌面，跳蚤蹦了一下。我又敲打一下桌面，跳蚤又蹦了一下。

约翰：这是一次重复实验。

乔治：胡说八道！我再敲打一下桌面，但跳蚤没有蹦。好吧，因为我把跳蚤的腿切掉了。我敲打一下桌面，跳蚤没有蹦。我又敲打一下桌面，跳蚤还是没有蹦。

约翰：这又是一次重复实验！

乔治：闭嘴，年轻人！我证明的是，当你把跳蚤的腿切掉后，它会失去听觉！

如此等等。

一位经常参加戈登研讨会的非常有趣之人是弗兰克·威尔考克森（图 6.1）。我总是很期待在会上见到他和他的妻子弗蕾迪。特别是，我尤其怀念他们经常在晚餐之前邀请我喝一点开胃酒。

弗兰克生于 1892 年，在经历过一段充满冒险的青年时光后，最终在三十二岁那年取得物理化学博士学位。在 20 世纪 20 年代中期，他在博伊斯·汤姆森植物研究所进行博士后项目，研究利用铜化合物杀除真菌。正是在研究所期间，他和他的同事（其中包括杰克·尤登）开始学习费希尔在 1925 年出版的《研究工作者的统计学方法》。[①]

在 1943 年，弗兰克开始在美国氰胺公司工作，带领在杀虫剂和杀真菌剂实验室的一个团队。正是在美国氰胺公司期间，弗兰克的主要研究兴趣从化学转到了统计学，并且在 1945 年，他写出了

① R.A. Fisher, *Statistical Methods for Research Workers*, Oliver & Boyd, Edinburgh, 1925.

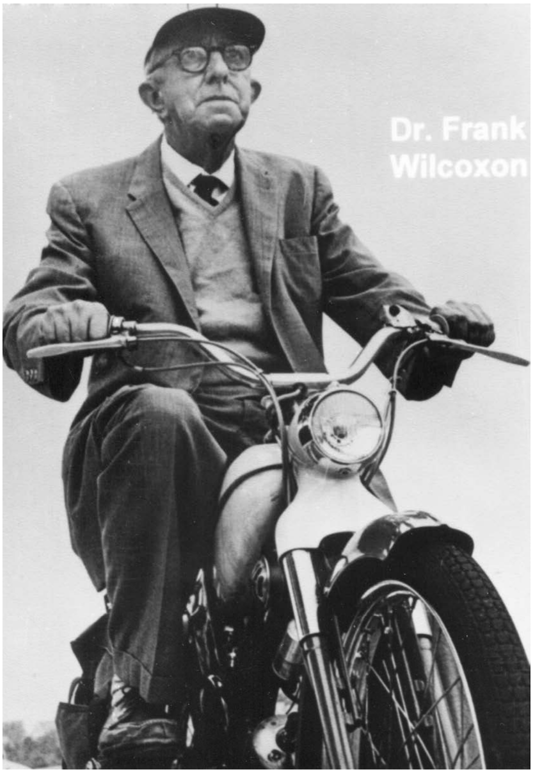


图 6.1　弗兰克·威尔考克森博士

一篇震惊统计学界的论文。[①]这里的背景是，弗兰克的实验室需要测试大量的人工合成物质，以比较这些物质与之前已知最优产品在效果上的差异。弗兰克需要对所有这些比较一一进行统计显著性检验，而这为数众多。对此的标准检验是戈塞特的 t 检验，但借助 20

① F. Wilcoxon, "Individual Comparisons by Ranking Methods," *Biometrics Bulletin*, Vol 1, 1945, pp. 80–83. Reprinted in the Bobbs-Merrill Reprint Series in the Social Sciences, S-541.Also contained in the pamphlet by Frank Wilcoxon and Roberta A. Wilcox, *Some Rapid Approximate Statistical Procedures*, Insecticide and Fungicide Section, Stamford Research Laboratories, American Cyanamid Co., 1964.

世纪 40 年代的原始计算器，这项工作需要花费很长时间。所以弗兰克发明了一个更快速的检验。为了确定显著性水平，你实际上只需简单观察一下两个样本的重合程度，然后检索弗兰克已经计算好的一个表就好了。

在 1950 年，弗兰克开始在美国氰胺公司的莱德利实验室事业部工作。在那里，他创立了一个统计学咨询小组，并领导小组的运行，直到他 1957 年退休。在 1960 年，他开始在佛罗里达州立大学新成立的统计系担任半职特聘讲师，直到他在 1965 年 11 月 18 日去世。在 1967 年 1 月，我参加了在佛罗里达州塔拉哈西举办的纪念弗兰克的学术会议。弗兰克的妻子弗蕾迪以及众多同行都出席了会议。弗兰克和弗蕾迪都酷爱自行车运动，但随着他年纪的增长，弗兰克开始骑摩托车，就像你在图 6.1 中看到的那样。

卡思伯特・丹尼尔也经常参加戈登研讨会。他生于 1904 年，一生都独立特行。他是一名化学工程师，从来没有参加过统计学方面的课程，但研读过他学习生物化学的妻子珍妮特带回家的费希尔的《研究工作者的统计学方法》。卡思伯特是最早一批将因子实验应用于工业的人之一。他发明了一种简单的图示法来分析这类实验得到的数据。他的方法还能检测到异常值。从 20 世纪 40 年代到 80 年代中期，他作为一名工业统计咨询师，为诸如美国联合碳化物公司、宝洁公司、美国钢铁公司以及百时美施贵宝公司等公司工作，并屡屡提出许多非常原创和有用的想法。

卡思伯特不怎么能够容忍愚蠢的人，有时他会当着对方的面把自己的助听器关掉。他具有很强的幽默感，会面无表情地装出被理论学家慑服的样子。他甚至会在他自己讲话中途说道：“到目前为止，说得还不错！”我记得有一次，在听一个非常平庸的报告时，卡思伯特小声对我说：“乔治，这比初看上去的还没料（less than

meets the eye)。”

还有一次，在一次会议结束后，我在草坪上遇到一个人询问我关于最小二乘法的问题。我说：“你看，你有一个向量 x，表示输入变量。”说着，我伸出我的左手，指向这个想象的向量的方向。“还有另一个向量 y，表示数据。”接着我伸出右手，指向输出向量的方向。这时卡思伯特恰好路过，他说：“乔治，让我帮你抬着这只手吧。”

卡思伯特有时候也可以极其随性。当我们在匹兹堡做咨询时，有一天晚上，他提议我们去看他妹妹参演的一部话剧。演出的地方离匹兹堡有点远，我已经不记得我们是怎么过去的，但演出结束后，怎么回来就成了问题。卡思伯特是这样解决的：他走到一辆车前，对里面的两个人说：“你们去匹兹堡吗？”在得到肯定的答复后，他径直坐到车的后座，并打开车门示意我也坐进来，然后他告诉他们他要去哪里。我想前座的中年男人和他的妻子想必是吓坏了。他们必定以为我们是流氓，但他们还是把我们带到了目的地。卡思伯特对他们表示了感谢，然后我们就下了车。

我还保存着卡思伯特在20世纪50年代中期写给我的一些很有意思的信件，有些信开头的称呼是“亲爱的 E.P.”。其中有一封是这样的：

> 亲爱的乔治，
>
> 看来甚至一封间隔半年的信也让我踟蹰不已。但我还是写了。今天非常闷热，所以我躲开了 ASQC 的全国大会，在家里赶活。我想让你解答这个半正态分布作图的问题。不要以为你能摆脱掉我，或甚至改变我们之间的友谊，通过说些你是费希尔派或诸如此类令人作呕的话而将我贬到偏远之处。

我们一直是很好的朋友，直到卡思伯特在 1997 年去世，享年九十二岁。

有很多年，斯图·亨特和我经常一同旅行，有时是为同一家公司做咨询，有时是在欧美各地为产业界进行为期一周的短期课程。正是在戈登研讨会上，斯图和我遇到了弗兰克·赖尔登博士。弗兰克是钱斯特兰公司（Chemstrand）的化学工程师，他当时正面临一个非常艰巨的挑战。杜邦公司之前一直垄断了尼龙的生产，因而受到政府反托拉斯诉讼的压力。经过多年的讨价还价，双方最终在 1951 年做出了和解：杜邦将使用自己的技术在佛罗里达州的彭萨科拉建立另一座尼龙生产工厂，其产能将与杜邦的工厂相当。

弗兰克就在新公司负责改进生产过程。由于杜邦公司在尼龙生产上经验丰富，他很清楚要想与他们竞争会是非常困难的一件事。但他也相信，通过利用数据分析和实验设计以解决遇到的问题，他将能有所作为。所以他把斯图和我拉上了船，邀请我们做咨询。

新工厂非常庞大，占地超过了八百公顷。当时的计划是，杜邦先让工厂运行起来，然后在某个日期，他们将把工厂移交给一家新公司，也就是孟山都出资成立的钱斯特兰。在此之后，杜邦和钱斯特兰将成为竞争对手。新工厂的厂长讲述了这样一个故事。在工厂正式投产前几天，他下去巡视工厂，遇到了一名车间工人，并被问及他是谁。他说："我是这个工厂的厂长。"那个工人看了一眼望不到边的车间，若有所思地说道："天哪，如果你没有搞砸，你才**真正**算是厂长。"

弗兰克拥有一支由化学家和工程师构成的技术队伍，人数虽少，但非常厉害。在很多年里，我们与他和他的小组定期见面。我们一起解决了很多问题，通常是在精心设计的实验的帮助下。有一个问题我记得特别清楚。曾有一段时间，钱斯特兰生产的用于制造

汽车轮胎的尼龙纤维不如杜邦的好。销售人员抱怨连连，我们也担心市场被杜邦抢走。但公司里没人愿意接手这个棘手问题，问题最终推给了弗兰克的小组。弗兰克于是在自己办公室的门上挂了一块名牌，上面写着“卡尔霍恩”。这里的笑话是这样的：一支男校足球队陷入了一场异常激烈的比赛，教练不停在喊：“把球传给卡尔霍恩！把球传给卡尔霍恩！”最终有人回了一句：“卡尔霍恩说，他不想接球！”

我们去了彭萨科拉不知多少趟，那里在20世纪50年代大多还是松树林和未开发的海岸线。在空闲时间，我们就到墨西哥湾边游玩，在海中游泳，享用新鲜海鲜。弗兰克做得一手好菜，还是个爵士乐爱好者，所以我们在咨询拜访之余得以在他家享受爵士乐派对。他的朋友演奏各种乐器，我则努力弹好我的吉他。

斯图和我已经学到了，旅途中的事情有时会很顺利，有时则不然。原本计划的航班有时会取消，而有一次，我以为自己乘坐的是飞往阿拉巴马州迪凯特的航班，结果我到了佐治亚州的迪凯特。斯图曾给我讲过一个故事，能在旅途不顺利时帮助舒缓心情。故事大致是这样的：一对夫妻有一对双胞胎男孩，其中一个是无药可救的悲观主义者，另一个则是完全的乐观主义者。在他们生日那天，他们的父母决心改变他们的极端性格。他们把悲观主义男孩送到了一间堆满一个男孩想要的所有礼物的屋子里，把乐观主义男孩丢到了一个除马粪外什么都没有的废弃马厩里，并告诉他生日礼物就在里面。一个小时后，他们去看两个男孩。他们发现悲观主义者满眼泪水。他不懂得如何去玩他的玩具，有些已经被他弄坏了。而当这对夫妻去看乐观主义者时，他们发现他正满脸笑容地在马厩里溜达，嘴里还念叨着：“这里的某个地方**肯定**藏着一只小马驹。”

这个故事有时还挺有用的。

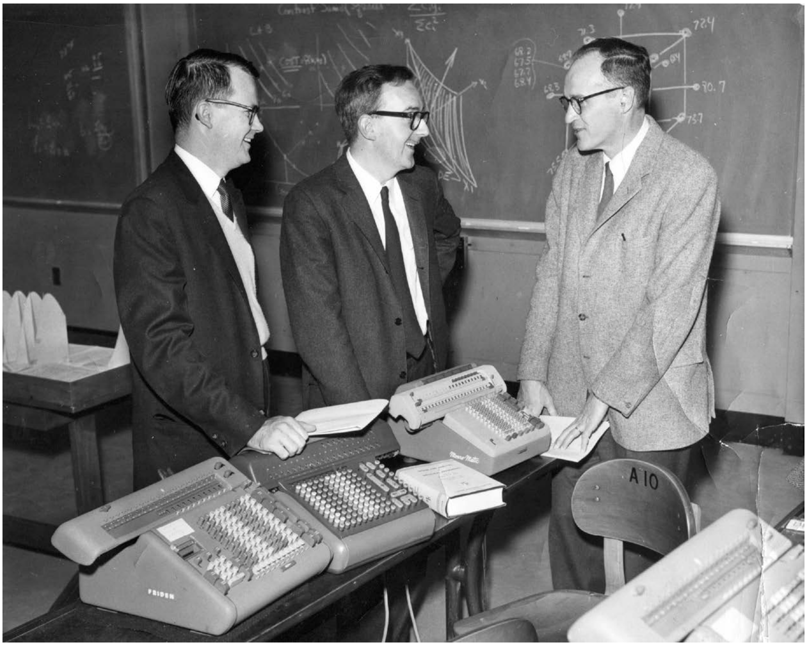


图 6.2　斯图 · 亨特、我，以及卡思伯特 · 丹尼尔

在 20 世纪 50 年代后期，斯图 · 亨特、卡思伯特 · 丹尼尔和我（图 6.2）觉得有必要创办一份新期刊，以满足那些将统计学应用于工业的人的需求。20 世纪上半叶已经向世人展示了统计学对于科学研究的重要性，这主要要归功于费希尔和沃尔特 · 休哈特。而随着化学与化学工程统计学戈登研讨会在 1951 年的首次举办，以及美国质量控制学会（ASQC）在 1952 年的成立，这股势头继续得以延续。尽管在当时，应用统计学家仍然是稀罕物，但随着战后工业的发展，将统计学应用于工业的兴趣逐渐日增。

在 1957 年，在我刚到普林斯顿几个月后，普林斯顿大学化学工程系的约翰 · 惠特韦尔教授邀请我在戈登研讨会上就迭代实验的话题做一个报告，当时他是那一年的会议主席。在会上，大家就新

期刊的事情进行了非正式讨论。那一年晚些时候，霍勒斯·安德鲁斯想让我就过程开发的统计学方法开发一门课程，当时他在罗格斯大学教授统计学，同时还是 ASQC 化学部的教育委员会负责人。斯图·亨特、卡思伯特·丹尼尔和我一起筹划这门课程，并再一次就新期刊的事情进行了讨论。我们在 1958 年向 ASQC 的会员宣布了这个提议，并在经过大家讨论后，形成了一个正式呼吁，要求创办一份“新期刊，以呈现统计学在物理和工程科学中的应用”。

我们决定，新期刊应该由 ASQC 和美国统计协会（ASA）联合主办，编委会应该由来自两个机构的人员共同组成。这样做的目的是，ASQC 会确保期刊立足于应用，而 ASA 会确保其高质量。

为了创办期刊，我们需要大约一万美元。ASQC 立马拿出了五千美元，但 ASA 迟迟没有提供资金。所以斯图、卡思伯特和我另辟蹊径。我们筹集了五千美元，并交给了 ASA。

创刊号在 1959 年出版，其副标题是“一份关于化学以及其他物理和工程科学中的实验的期刊”。首任编辑是斯图和费希尔，后者为期刊起名《技术计量学》，并贡献了一篇论文“自然科学中的数理概率”。[①]

我在普林斯顿大学没有教学任务，但在 1959 年，化学工程系请我帮忙教授一门实验设计课程。他们说课程是给研究生开的，并且我不需要准备考试或打分。尽管如此，到了期末，我还是接到了一个电话，询问我给一位名叫威廉·戈登·亨特的学生打了多少分。我说：“我以为你说过我不用给学生打分的。”然后他们告诉我，这位比尔·亨特不是一位研究生，而是一位化学工程系的本科生，他得到特批可以上研究生课程。（比尔后来告诉我，为了上我的课，

① See D.M. Steinberg and S. Bisgaard, “*Technometrics*: How It All Started,” redOrbit.com, March 10, 2008.

他需要得到五位院长的同意！）

我发愁不知道该怎么做，所以他们说我可以对比尔进行一次口试。在那之前，我一直都没有怎么留意到比尔，但在口试上，他掌握的知识着实让我大吃一惊。普林斯顿大学的打分方式是从 1 到 7，7 分最高。当我告知系里比尔的分数是 7 分时，他们说很好，因为这样他就可以以最高荣誉毕业了。比尔告诉过我，他计划先去伊利诺伊大学一年，攻读化学工程学的硕士。在那之后，他想跟随我在威斯康星大学攻读统计学的博士。

“正在挖苹果，阁下！”

第七章

在麦迪逊的新生活

我很享受在普林斯顿的工作和生活，我也即将在那里晋升教授。但不幸在 1959 年，杰西和我的婚姻走到了尽头，她和西蒙回到了英国。我将要迎娶琼·费希尔，而为了让琼远离一些不可避免的流言蜚语，我决定离开普林斯顿。系主任萨姆·威尔克斯很想让我留下。他劝解说，只要过上一两年，这件事情就会为所有人忘掉。然而，我下定决心要离开，在别处找个工作。我发现哥伦比亚大学、芝加哥大学和加利福尼亚大学伯克利分校都对我有意，但在威斯康星大学麦迪逊分校，我将有机会建立一个新系，而这无疑很吸引人。

那么我是怎么最终来到了麦迪逊呢？我想事情大致是这样的：亨利·谢弗（我曾与他在 STRG 一起工作过）是加州大学伯克利分校统计系的一员。他相信，要想成为一名好的统计师，仅仅有好的数学基础是不够的。亨利读过我的论文，并在伯克利做过一场题为“G.E.P. 博克斯的一些聪明想法”的学术报告。与此同时，威斯康星大学数学研究中心（MRC）的主任鲁道夫·兰格教授正在为 MRC 网罗人才。作为一位数学家和统计学家，兰格认识亨利并很尊重他，我相信是亨利向兰格推荐了我。

当时在麦迪逊有一个由大约两百人组成的松散小组，称为“统计学部”。只要你对统计学感兴趣，你就可以成为这个小组的一员。小组的成员已经决定要在麦迪逊建立一个统计系，当时的计划是，如果我想来牵头做，那我可以先从接受 MRC 的兼职工作开始。

我被邀请到麦迪逊做了两个报告，一个是关于某个技术问题的，另一个则是关于如果我被要求来建立一个新系，我将怎么做。我的思路是，在一个核心的统计学小组之外，在农业、工程、医学、商业方面聘请联合教授。第二天，院长告诉我：“委员会喜欢你的构想，并想让你来把它们变成现实。”

这里的值得称道之处在于，我直接被任命为教授，并被授权来筹建和负责这个新系，尽管我之前从没有在任何大学获得过一个学术职位。在北卡罗来纳，我被称为“访问研究教授”。在普林斯顿，我的身份是“高级研究员”。

新系直到 1960 年的秋季学期才开始运作。在这之前的几个月里，我一边在 MRC 工作，一边着手筹建新系。我们需要额外的资金支持，而商学院院长欧文·高姆尼茨在筹资方面提供了很大帮助。新的统计系一开始的办公地点可谓简陋。我们在一处铁棚屋里办公，它们原是为第二次世界大战后大学大批录取的复员士兵准备的临时住处。我们的窝棚靠近湖边，所以时不时地会被水淹。一开始，那里只有我和一位秘书。

麦迪逊分校的数学系急于把它们原来教授的统计学课程甩给我们。我在来到麦迪逊之前只有很少的正式教学经验，但我在军队和 ICI 所做的部分工作与课堂教学很相像。我曾与科学家合作，利用统计学帮助他们解决问题，并且偶尔我会就这些方法做些报告。海报贴出，一小群（大概六七个）人会来听讲。我还在索尔福德技术学院的夜校教过课。我想这些经验在某种程度上为我在大学课堂

授课做好了准备。

我到麦迪逊后的首个任务是教授“高等统计理论”课程。我每周会分发油印讲义，而作为埃贡·皮尔逊的学生，我一开始教授的是内曼–皮尔逊理论。然而，在我离开伦敦大学学院后，部分因为我自己就标准假设**不**成立的情况所做的研究，还部分因为我认为更符合常识，我后来发现贝叶斯理论更令人信服。所以一周周过去，我发现这门课程的教学越来越偏向于贝叶斯学派。

从一开始，我就想让我的学生知道，他们正处在一个蓬勃发展的运动的最前沿；在其中，统计学在科学研究中扮演了至关重要的角色。我想让他们理解，统计学是新知和发现的催化剂，在科学和工程领域有着许多有用的应用。此外，我还想让我的学生把他们的想法带到课堂之外，就它们展开讨论和争辩，并去见见那些应用统计学家，看看**他们**是如何解决问题的。

作为一名新教师，我有幸拥有这么一些前途无量的学生。刁锦寰、比尔·亨特和吴贤铭是我的第一届学生，到了 1963 年，他们都已经在麦迪逊获得博士学位。迪安·维歇恩是 60 年代晚一些的学生，他在 1969 年成为了商学院的一名教授。在头十年的那些学生中，有一些，比如杜安·梅特、戴维·培根和保罗·纽博尔德，去了美国、加拿大和英国的大学任教。还有一些，比如约翰·韦茨、比尔·希尔、戴维·皮尔斯和杰克·斯列德尼，去了产业界或政府任职。我曾多次说过，作为学生，刁锦寰是我的课堂晴雨表：每当他看上去有点为难时，我就要检查一下我的板书，看看我哪里弄错了。

我以前一直不知道，在做我的学生时，戴维·培根喜欢在课堂笔记的边上记录下我的一些古怪评论和非常表达。最近他把其中一些寄给了我，难得他把它们从 60 年代一直小心保存到了现在。

费希尔这样做时是有点“气恼”了。[对于在缺乏先验知识的情况下假设局部均匀的先验分布，他明确否定了其合理性。]

极大似然方法就像一个非常聪明但没有分辨力的孩子。

目前的好研究就像是简单把一个闪光灯往右移动了三度。

有可能有某个可怜的海难幸存者正以与我相同的速度运动。

这都不是些足以上绞刑架的事情。

每当我们看到善有善报时，我们都非常惊讶。

在这里，我不想引起任何一位化学工程师的当面唾弃。

你以为因为一个 F 检验的结果是显著的，你就能够对其大致下结论了吗？门都没有！

在这里，我们需要的是一块能擦掉字迹的黑板！

[在一次“周一晚啤酒讨论会”上说……]文理学院太让我生气了，气得我都忘了要说什么。

噢，杰弗里斯，可怜的杰弗里斯！是不是我们该请出贝拉女士了？

数据不总是能自己说话的。

大体而言，在建模过程中，把变量放进去要比把它们取出来更容易——就此而言，人也是如此。

[在进行一个相当细致的推导时说……]小心不要让你的鼻子碰上这些电车轨道。

现在我们要从崇高的移到惨不忍睹的。

[乔治在即将开始一个细致推导时说……]现在，就像英国的一个喜剧广播节目《与妈妈住在一起》的开头所说：“大家都舒服坐好了吗？那让我们开始吧。”

我最好把这个再讲一遍，因为后排有个小伙子看上去像

是脑袋被大锤子砸了一下。

国际数理统计学会的大部分成员从没有见过一个模型，也不希望见到一个模型，更对数据毫不关心。如果你想见见他们中的一些人，他们几周后会到这里。对他们要友好些。记住他们也**是**人，你懂的。

统计系在这些年里换过四个办公地点。在铁棚屋短暂借住一段时间后，我们搬到了约翰逊街上的一栋漂亮房子。有一天，我正坐在办公室里，突然有个男人走了进来，开始在墙上敲敲弄弄。我问他在做什么，他说他正在找房梁的位置。我接着问他："你为什么要找房梁？"他回答说："你知道的，下周我们就要把这栋房子拆了。"我立刻给学校的相关人员打电话，我被告知："哦，不会的，博克斯教授。那栋房子最终会被拆掉，但这不太可能在一两年内发生。"我如释重负地放下了电话，但在大约十五分钟后，电话响了。电话另一头一个不安的声音说道："你原来是对的！你能今天下午就开始搬办公室吗？"

然后我们就搬到了大学大道上的蒂德曼药店的楼上。这里之前想必是个出租房，因为它里面有很多卫生间。（这些卫生间后来成为了研究生停放自行车的好地方。）我们用来做报告的房间呈 L 型，这很有用处，因为如果碰到一个无趣的报告人，我们就可以躲到角落里。

我们在蒂德曼办公时，有一次扬院长（后来成为校长）来看我。我问他如何才能得到一处新的办公楼。他说："你得排队等。"我又问："怎样才能插队呢？"他答说："你得想办法募集配套资金。"于是我们向国家自然科学基金会（NSF）申请了资金。当基金会的人来审查时，我们的秘书琼·马克斯韦尔把我们申请报告的一些内容放大，并把它们贴到了一些战略位置的墙上。为了突显我们的需

求之迫切，她还安排让墙上的一些灰泥在审查人员经过时掉落下来。

在 1964 年，麦迪逊分校成立了计算机科学系。他们一时间无法找到合适的人选来当头，所以他们就邀请数学系的史蒂夫・克雷尼教授来做临时主任。克雷尼是一位杰出的数学家、世界闻名的逻辑学家，也是一位非常有魅力的人。史蒂夫和我后来相识，并发现我们都认同，统计学与计算机科学能够相互互动和补充。所以我们基于这个想法一起向各个资金来源申请资助。我们与很多资助机构进行了商谈，并最终从 NSF 那里获得了一些钱。（当我们与这些机构商谈时，我可能有点说得太多，因为史蒂夫相当直白地告诉了我这样一个故事。有两个听众听一个人讲演，在大约五分钟后，一个听众对另一个说："让我们资助他二十美元吧。"在十分钟后，他说："让我们资助他五美元吧。"在二十分钟后，他说："我们还是不要资助他了。"我领会了他的暗示。）

我们一开始在办公楼里交替安排统计系和计算机科学系的办公室，使得来自两个学科的人相互交流和合作的机会最大化。此外，我们也安排了只有一个休息间，使得大家在喝咖啡休息时有可能展开讨论。不幸的是，事实证明我们的计划彻底失败了：统计学家和计算机科学家并没有兴趣相互交流。过了不久，我们将办公室重新安排成了分开的两部分。计算机科学的扩张速度要比统计学的快得多，所以在 2003 年，统计学家被挤到了他们现在的地点，一栋原来是医院的办公楼。

有一天，那是在计算机科学系开始运行后不久，他们的新系主任来到我的办公室，问我有关硕士学位和博士学位的管理规定。我说："什么管理规定？"他解释说，通过询问得知，一个新系需要准备各种说明诸如学位要求之类的文件，并需要得到学校相关委员会的批准。我没有做过这些事情，所以我也帮不上什么忙。但我感

到，既然我被授权来建立一个新系，那我应该可以按自己的方式来确立规定。比如，我对博士学位的要求是基于伦敦大学学院的规定：简单来说，一位博士候选人应该提交一篇原创论文，然后论文评审人可以(1)让这位候选人通过，(2)让这位候选人接受一次或多次笔试或口试，或者(3)不让这位候选人通过。在后来，统计系关于博士学位的相关规定发生了变化，变得与其他系的一样冗长复杂。所以我不是非常确定，我们早期授予的有些博士学位是不是符合规定，尽管我们确实培养出了一些优秀的统计学家。

琼和我都是英国公民，所以在 1959 年离开英国定居美国之前，我们需要获取美国绿卡。这让我们得以享受美国公民的许多待遇，但要获得绿卡并不容易。我们需要填写一份我这辈子见过的最大一张表。你需要回答很多诸如这样的问题："你现在是，或曾经是纽约摄影协会的成员吗？"（这不禁让人幻想那些人都在暗室里做些什么。）

但还有其他一些更严肃的麻烦情况。当时我已经人在美国，但琼要在英国生下我们的女儿海伦三个月后才能过来。当然，海伦是没有绿卡的，所以在 1960 年 5 月，在孩子出生前五个月，我就开始向有关组织和机构咨询我的女儿是否需要签证才能进入美国。为此我进行了大量通信。

我首先给纽约的美国国籍服务委员会（ACNS）写信，然后收到了于 1960 年 5 月 16 日答复的一份长篇回信，但我发现信的内容难以理解。其中他们引用了美国国务院的联邦法规汇编（CFR）第 22 章第 42.36 节的内容。于是我写信给华盛顿的美国国务院，并收到于 6 月 10 日答复的又一封长信。其中说，CFR 第 22 章第 42.36 节的内容不适用于婴儿的情况。最后在 1961 年 2 月 2 日，我收到了美国国籍服务委员会的第二封来信，其中的结论看上去也与他们的上一封来信相矛盾。

最后，琼乘飞机来到美国，并毫不费力地带着婴儿通过了入境和海关程序。后来我询问如何才能使海伦在美国的身份合法化。我收到了一份回复，告知我说很有可能这个孩子在美国的身份不合法，而我们需要先出境，在为孩子取得合法身份后再入境。幸运的是，经过更多的官方交流后，我最终得以把海伦添加进我的护照，结束了她无心的犯罪生涯。

多年以后，我与美国移民管理机构又有过一次类似的恼人经历。当时美国政府决定，所有居住在美国的外国人都需要登记指纹。最近的移民局在密尔沃基，距离麦迪逊一百多公里。我去了那里，并等待了很长一段时间。好不容易轮到我时，给我取指纹的工作人员遇到了麻烦，他叫来了另一个人帮忙。他们从各个角度转动我的手指，但始终无法取到我的指纹。我被要求改天再来试一次，但我再次去时，同样的事情再次上演。经过长时间的讨论和嘀咕后，他们判定我没有指纹。就像当初我的幼小女儿一样，我也开始了一段无意的犯罪生涯。这让我立刻联想到了：

> 麦卡维蒂是一只神秘猫：他被称为隐藏爪子——
> 因为他是能够逃避法律制裁的犯罪大师。
> 他让苏格兰场沮丧，让机动小组绝望：
> 因为当他们到达犯罪现场时——麦卡维蒂已不知所向。
>
> 他的外表看上去值得尊重。（人们说他在玩牌时作弊。）
> 并且他的指纹不见于苏格兰场的任何机密……[①]
>
> T.S. 艾略特

① From the T.S. Eliot poem “Macavity: The Mystery Cat,” in *Old Possum’s Book of Practical Cats*, 1939.



图 7.1　哈里、海伦，以及我们的宠物狗维克多

我的儿子哈里在 1962 年 5 月 13 日出生于麦迪逊，成为我们家的唯一一个美国公民（图 7.1）。我们居住在肖尔伍德希尔斯，这是麦迪逊城市中部的一个美丽村庄，位于门多塔湖边。孩子们长大后进入附近的公立学校肖尔伍德学校就读，在那里他们能够遇到来自不同民族的其他孩子。附近有为来自世界各地的访问人员和研究生提供的大学公寓。来自这些家庭的孩子让肖尔伍德学校变得国际化，就像麦迪逊分校一样。

麦迪逊拥有众多湖泊，家家户户一年四季都能充分利用这一点。在孩子们还小时，我买了一艘小帆船，所以海伦和哈里从小就学会成为熟练的水手。到了冬天，我们也会到湖上去。有一次，那时海伦还很小，她和我一起在门多塔湖的冰面上散步。在经过很多冬钓的人身边时，海伦要逐个去瞧每个桶，看看这些人钓到了什么。每看到一个空桶，她就兴奋地大声喊道："这个人什么也**没钓到！这个人**也什么没钓到！"我当时觉得我们会被揍的。



图 7.2　刚获得学位的琼与海伦和哈里

琼进入了大学，在英语系学习。她最终读取了英语语言荣誉学士学位和科学史硕士学位（图 7.2）。在 1978 年，她写出了一部受到高度评价的关于她父亲的传记，《R.A. 费希尔：一位科学家的一生》，并由威利出版公司出版。

琼和我都喜欢莎士比亚，所以在夏天，我们会带着孩子们开车去加拿大安大略省的斯特拉特福德，参加那里的莎士比亚戏剧节。琼怀念英国的生活，而斯特拉特福德带有点英伦味，特别是那些公园、花园以及提供茶点的地方。很多演员都来自英国，其中最有名

的是亚历克·吉尼斯爵士，他在戏剧节创立之初就在那里。

在 20 世纪 60 年代中期，我收到了哈佛商学院的邀请去做访问教授。琼和我把行李装上车，让两个小孩坐在后座，开车前往马萨诸塞州。期间，我们在一家汽车旅馆住宿。琼和我正忙着把车上的行李卸下来。没过一分钟，我们听到远处传来一个欢快的声音："我喜欢这个！我喜欢这个！"那是海伦的声音，她正张开两个小胳膊，从一个非常高的滑梯上滑进汽车旅馆的游泳池。那时她还不会游泳，所以琼穿着衣服跳进游泳池去救她。就这样，我们四个人湿透了一半，走进大厅办理了入住手续。

在波士顿附近，我们租了一幢老房子。房子很大，有塔楼和巨大的庭院，但也不免有点阴森诡异。房子属于一位外出在外的法语教授。关于这幢房子的故事很多：曾有一个主人在这里养了五十只猫。还有在几年前，存放在库房里的很多珍贵画作失窃了。房子的取暖系统（它们有赖于多个恒温器）搞不明白是怎么运作的，有些房间冷得像冰窖，有些则热得像赤道。

这个产业里很多树，秋天的一天，琼像在英国那样把落叶扫到一起，堆成巨大的一堆，并点了一个篝火。没过几分钟，消防队呼啸而至，把火堆扑灭了，这一切让我的小儿子欣喜不已。

哈里在小的时候很喜欢汽车、火车和飞机。有一年圣诞节，那时他大概三四岁，我们送给他一辆红色的脚踏贝贝车。他非常喜欢这辆车，能在车上玩几个小时都不下来，我们只能把早餐送到他车上。

后来，在他七岁那年，我碰巧在报纸上看到一则转让一套莱昂内尔玩具火车套装的广告，所以我就去看了。这套玩具很精美，其中包括一个会冒烟的车头，还有多个车厢、轨道和转辙器，以及一个车站。转让的人解释说，他本来是买给他女儿的，但她不感兴趣。

所以我买了下来，然后哈里和我做了一个非常大的胶合板底座，在上面搭建了一个简易的铁路系统。它运行得很好。

现在我已经记不起具体细节了，但当时我们结识了一位名叫费歇尔先生的老人家，他是麦迪逊北边的奥斯卡・梅耶肉制品工厂的退休人员。他的地下室里有一套极其精致的铁路模型，转辙器、侧线、渡线和桥梁应有尽有。他还教给我们各种关于火车模型的知识。他非常喜欢哈里，所以我们常常在周六上午去拜访他。他在“交换”部件时极其大方，让我们觉得都有点不好意思，所以为了略表谢意，我们总是会带上一提他最喜欢的啤酒。

莱昂内尔玩具火车每年圣诞都会推出新品，而费歇尔先生都有。他有一套马戏团火车，在火车进入隧道时，头伸出车外的长颈鹿会自动弯下脖子。此外，火车还能在控制之下进行装货，或者被设置成能在车站自动停靠。

最终我们的铁路系统也变得非常复杂，设置了很多转辙器和其他各式电驱动设备。哈里因此成了电路小专家，并且从这之后一直长于此道。

当马戏团来麦迪逊演出时，海伦和哈里大约分别是六岁和四岁。他们最喜欢的是驯象表演。驯象人是个穿着金银色服饰的高大英俊的男人。那天非常冷，演出结束后，我们花了很长时间也没有把车启动起来。最后停车场里就剩下了我们，又冷又沮丧。为了寻求帮助，或找到一部电话，我们走到了停车场附近的一间大木屋。我们打开一扇门，眼前居然是一身金银色服饰的驯象人！再里面就是两头大象。我们向他说明了我们的遭遇。他非常同情我们，在我们还在观赏大象时，他找到了一个罐子，并往里面灌满了汽油。然后他在大冷天里来到我们的车前，加好油，并在确认一切顺利后，向我们挥手告别。回到家后，孩子们讨论起了马戏团，但他们认为

最精彩、最想谈论的还是我们与驯象人的偶遇。

在这些年里，我们请过多位住家保姆照顾海伦和哈里。其中最好的是琼·塞恩，她来自英国，得到了我的大舅哥哈里·费希尔的万能邻居赫斯特太太的推荐。当琼来到我们家时，我的女儿海伦刚刚五岁，她认为琼就是仙女保姆玛丽·波平斯的化身。琼也确实很会照顾孩子，并在我们家待了多年。她的不得不离开是由我一手促成的，但那是出于最好的原因。

我的哥哥杰克有两个儿子，迈克尔和罗杰。迈克尔很聪明，从大学获得了一个好的学位等级，并在ICI谋得了一份工作。他的弟弟罗杰与他在同一个部门共事，但是在他手下工作，这让弟弟很是抑郁。我尽我的努力去帮助罗杰，但由于我身在美国，这只能通过远程进行。我购买了两部小型的磁带录音机，把其中一部寄给他，然后我们就能通过交换录音带进行通信。他向我倾诉了他的苦恼，我则给他一些鼓励。罗杰拥有一个不错的数学学位，所以我告诉他，他不一定只能在 ICI 在他哥哥手下工作，他还有其他选择，像他这样的人在世界各地都有需求。加拿大、澳大利亚和新西兰都是可能的。

后来我意识到罗杰或许可以在美国找到一份工作。当时，麦迪逊分校有一个很大的计算机中心，由我的朋友梅尔韦·马勒负责。梅尔韦正需要人手，所以他给罗杰提供了一份工作。罗杰于是辞掉了在ICI的工作，飞到美国，与我们住在一起，并且在他的新岗位上做得很好。

在相互了解之后，罗杰和琼陷入了爱河，并最终结为夫妻。他们搬到了澳大利亚的墨尔本，当我们后来去澳大利亚看望他们时，他们在那里过得很好。

这些年来，不只是我的家族壮大了，统计系也壮大了。到了

1968 年，我们拥有十八位成员。他们的名字和研究方向具体如下：

- 乔治·博克斯——实验设计和时间序列
- 约翰·格兰——数理统计和医学应用
- 诺曼·德雷珀——实验设计
- 欧文·格特曼——数理统计
- 刁锦寰——经济学应用
- 吴贤铭——机械工程学
- 比尔·亨特——化学工程学
- 唐纳德·沃茨——电机工程学之信号处理
- 杰尔姆·克洛茨——数理统计
- 伯纳德·哈里斯——数理统计
- 乔治·鲁萨斯——实验设计
- 理查德·约翰逊——数理统计
- 古里·巴塔查里亚——数理统计
- 阿西特·巴苏——数理统计
- 斯蒂芬·施蒂格勒——数理统计和统计学史
- 格雷丝·沃赫拜——数理统计
- 约翰·范里津——数理统计
- 约瑟夫·塞德兰斯科——数理统计

我们还有一大批优秀的访问学者，包括格威利姆·詹金斯、R.A. 费希尔、乔治·巴纳德、丹尼斯·林德利、詹姆斯·德宾、默文·斯通、霍华德·雷法、罗伯特·施莱弗、C. 弗雷德里克·莫斯特勒、约翰·图基、弗朗西斯·安斯科姆、D.J. 弗雷泽、西摩·盖塞尔，以及阿诺德·泽尔纳。

一开始，麦迪逊分校的统计系有着独一无二的风格，注重保持理论与应用的适当平衡。但经过一段时间后，尤其是到了 20 世纪

70 年代末，在它成为世界上最大的统计系之一后，情况开始发生改变。而不无讽刺的是，这要部分归咎于我。作为在 1960—1969 年间的统计系负责人，我需要四处网罗一些享有声誉的资深人员，而当时他们主要来自像加州大学伯克利分校这样的大学，并且他们大多只注重理论统计学。因此，可招募人才大多是理论学家，而他们对于何为统计学有着一种大相径庭的观点。我认为统计学是关于如何解决工程、化学、生物和农业等领域中的“实际”问题。不论是在波登当实验站，还是在 ICI，我的日常工作就是使用统计学解决实际问题。但到了 1978 年，由一个大学委员会给出的关于统计系的评估认为：“鉴于目前的就业市场，学生们感到应用统计学非常重要。他们认为某些偏重理论研究的教员对于外部世界的现实状况并不清楚，并希望通过招募新人员来维持目前［在应用统计学家与数理统计学家之间］的平衡。”[①]但不幸的是，在后来，理论统计学家的影响一次次破坏了试图保持统计系的最初风格的种种努力。

与此同时，我还有其他的改变需要操心。之前没有人告诉我，美国统计协会主席是一项为期三年的工作。首先你是当选主席，然后你是主席，最后你是卸任主席。每个头衔都有各自的职责。不过，这当中也有好处。我在 1977 年成为当选主席，当时莱斯利·基什是主席。我很享受担当他的副手，我们也成了很亲密的朋友。莱斯利有着一段有趣的职业生涯。他在西班牙内战期间反抗佛朗哥。有一次，他被机关枪打伤，但他还是设法爬回了战壕。他在医院休养了一段时间，出院后又加入了炮兵。那场战争非常恐怖，两方都相互做过残忍的事情。但莱斯利是我见过的最友善、最体贴的人之一，

① Report of the University of Wisconsin Review Committee for the Department of Statistics, June 1, 1978.（这个委员会的成员包括弗兰克·贝克教授、詹姆斯·克罗、劳伦斯·兰德维博、莫顿·罗思坦、霍华德·汤普森，以及哈尔·温斯伯勒。）

与他共事是一段非常愉快的经历。[①]

美国统计协会由一个大约三十人的庞大委员会管理。他们会在年会期间在主席的主持下召开委员会会议。年复一年，会议的会期不知怎么变得越来越长，在我做当选主席时，它已经要持续三天。很明显，之所以所需时间越来越长，是因为委员会里有一些自命不凡的人喜欢长篇大论。所以为了做好准备，我阅读了《罗伯特议事规则》，而尽管我并不总是记得十分清楚，我总是会说得信心十足，就仿佛我对程序知道得一清二楚。我发现，一句响亮的“你破坏了程序”常常就足以制止一个人的滔滔不绝。所以在我做主席的那一年，会议一天半就结束了。那一年的会议在华盛顿举办。公事都讨论完后，我告诉大家，菲利普斯收藏馆就在马路不远处，那里的展品不容错过，尤其是在楼梯顶处的雷诺阿的《船上的午宴》。我确信，这要比继续连篇累牍的讨论更让大家受益。

在会议上，我做了主席发言，谈到了我们当中的应用统计学与理论统计学之争。尽管麦迪逊分校及其他地方的许多理论统计学家都是我的朋友，但我还是需要直言不讳，尽管幽默的措辞可以缓和一下不无严厉的主旨：

> 当我们的执行主任向我解释主席的职责时，他告诉我，其职责之一是我需要向协会成员进行年度讲演，而我面对的听众来去自由，耐性不多。弗雷德对我说：“乔治，不要讲任何太技术性的东西，因为那会是一个比较轻松的场合，并且现场还会有许多被统计学家拽过来的人（他们的妻子、丈夫或朋友），这些人已经受够了所有这些统计学。”

① 莱斯利·基什于2000年10月7日去世，享年九十岁。想更多了解莱斯利的非凡人生，可参见：Ivan Fellegi, “Leslie Kish 1910–2000,” in *Statisticians in History*, http://www.amstat.Org/about/statisticiansinhistory/index.cfm?fuseaction=biosinfo&BioID=9.

好吧，你可以想象我的失望之情。我已经准备了一份五十页的讲演稿，其主题是“独臂秘书问题的现状：一个决策理论的进路”。其中涉及σ域、希尔伯特空间，以及各种带点的弯弯曲曲的字母。我只好不情愿地把它放到一边。(反正我也不认为你们有人能听得懂。)我不得不另找一个主题。我考虑过一个标题，“统计学，路在何方”，然后副题是“或许我们不应该从这开始，”但最后我也放弃了。最终我突然意识到，我们作为美国统计协会成员所面对的许多问题，其实与我们作为普通人所面对的那些没有太大区别。这成了我的讲演的主题。

我们中有些人执着于追求最优的或最好的决策过程。但当然，最优的不一定非常好。比如，举个靠近日常生活的例子，如果我**必须**选择是用剃须刀片还是用生锈的钉子来切断自己的喉咙，我想我会选择剃须刀片。然而，尽管与上述问题不那么相关，我可能会冒出的一个疑问是：“我是否已经考虑了所有可选项？”

如今一个受到更多关注的原理是“稳健化”。在这里，我们并不试图确保我们的东西在某些容易处理但或许非常狭隘的场合里会是最优的。相反，我们努力保证，它们在一个宽泛的、**可能实际发生**的可能性范围内会是相当好的。比如，看看人类的双手。我不相信有哪件事情是能被人手做到，却不能被某种专门机械做得更好，但人手擅长做好大量在真实世界中实际遇到的事情。

换言之，最优化本身并没有错，但我们应该**在我们实际面对的情况分布下**追求最优化。错的是在一个太过狭窄的可选项集合里选择最优的——所谓的局部最优化。对此有人会

> 辩解说，通过考虑简化的情况，我们至少能够获得一些有用的线索。然而，我感到这样的线索很有可能会指向**错误的**方向，就像在剃须刀片和生锈钉子的例子中那样。
>
> 采取更为宽泛的稳健化的进路的困难之处在于，我们无法指望得到好的结论，除非我们真的准备好不辞辛劳，找出**世界真正是怎样的**。它要求我们对于现实有所了解。
>
> 我相信确实有些成员，可能是普通成员，甚至还可能是ASA主席，他们实际上并不关心世界真正是怎样的。几年前，我的一位朋友告诉过我有关他女儿的一件事，他的女儿当时在牛津大学读书。孩子非常聪明，但她对政治生起兴趣（那是在20世纪60年代），所以她学习没有跟上，同时毕业日期日益临近。你可能知道，在英国的大学体系中，学士学位有许多不同的等级。这位年轻的女士开始担心：她会得到只是一个“普通”（这几乎就是学校对你嗤之以鼻），还是一个三等、二等二级、二等一级，抑或一个一等荣誉学位呢？她决定去问一下她的导师。她在牛津大学某个学院的故纸堆中找到了他，问出了经过小心措辞的问题：“要是我没有得到一个非常好的学位等级，这在外面的世界要紧吗？”她的导师看起来非常吃惊，说道：“**外面的世界**？**我**怎么知道外面的世界是怎样的？”

在统计系开始运行后不久，我开始担心上课教学生可能已经太过于理论化。这促使我开始举办“周一晚啤酒讨论会”。每周一的晚上，大家聚集在我家的地下室讨论问题（图7.3）。这不是一门正式的学校课程，你不会得到分数或学分，并且你想来就来。任何院系的学生或老师都可以参加。

乔治·博克斯

的

周一晚啤酒和统计学讨论会

坏泡沫导致坏汽车

彼得·博舍教授（土木与环境工程系）

1988 年 4 月 4 日（周一）晚上 7:30

威斯康星州俄勒冈镇布兰森路 2238 号

如果你需要或者能够提供搭车，或者需要地图，请联系斯蒂芬·琼斯（263·4273）

欢迎所有人参加！

图 7.3　一次“周一晚啤酒讨论会”的海报

大家来了之后，把自己的外套堆放在乒乓球桌上或者哈里的玩具火车上，然后就开始讨论。我们就着杂七杂八摆放的椅子和一张旧沙发而坐。我们还把一扇壁橱门刷成黑色，拿来当黑板。有一天晚上，斯万特·沃尔德说要给我一个惊喜，原来他带来了一个黑板擦，上面还钻了一个洞，并穿了一条绳子。啤酒大家喝得不是很多，但始终都有供应。布赖恩·乔伊纳向我回忆起，有时直到最后一

刻，我才想起啤酒这回事，这时我就会打电话给他，让他来的时候顺路捎些过来。

每周讨论会的有些“常客”还会作为“星探”，找到一些来自诸如工程、医学和商业等领域、希望把自己的问题拿出来讨论的人。通常这样的任务由研究生担任，他们会去拜访工程学院、农学院以及其他院系，邀请教授来做报告，或者推荐一些报告人。比如，当凯文·利特尔在网罗报告人时，他请到了土木工程系的肯·波特来讨论时间序列在水文学上的应用，还请到了动物学系的沃伦·波特来讨论动物生理学中的建模问题。①

我试图通过讨论会让学生体验到当初我在产业界获得的经历，体验到通过应用统计学催化出新发现的经历。讨论会大获成功。常常是，那些带着问题前来并在此得到某种帮助的人会在后来的讨论会上告诉我们其项目进展如何，并且由此催生出了众多新发现以及不只一部合著出版物。讨论会持续举办，直到我退休之时。而我以前的学生以及其他校友经常跟我说，他们后来发现在麦迪逊期间最有帮助的经历就是“周一晚啤酒讨论会”。

到很后来，我的女儿海伦（她在选礼物上很有创意）送了我一套自制啤酒设备。当我们俩开始尝试操作时，一切都还顺利，直到把啤酒装瓶的那一步。不知怎么发生了一场意外爆炸，啤酒溅了我们一身，让我们哭笑不得。后来，在我掌握了装瓶技术后，我便在周一晚讨论会上为大家献上我自制的啤酒。不幸的是，我的学生并不喜欢我自制的啤酒，所以我觉得酿造啤酒并不是我的天赋所在。

在 1966 年，通用电气公司开始资助我每年两万美金，连续三年，并允许我自由支配。我把钱用在了资助威斯康星大学统计咨询

① Personal communication from Kevin Little, May 6, 2012. 我可以很高兴地说，凯文现在正在麦迪逊分校的统计系重新复兴啤酒和统计学讨论会。

实验室，以及“驻场统计学家”项目上。我们聘请了一些经验丰富的统计学家，他们的唯一职责就是在实验室兼职，为大学中任何遇到统计问题的人提供帮助。这使得学生（根据课程要求，他们需要在实验室实习一个学期时间）能够实际体验“真实世界”的统计问题，并从这些专家那里学习如何成为一名统计咨询师。在 1967—1974 年间，我们有过六位来自学术界和产业界的“驻场统计学家”。他们分别是：

- 1967—1968：J. 斯图尔特 · 亨特，来自普林斯顿大学
- 1968—1969：格雷厄姆 · 威尔金森，来自澳大利联邦科学与工业研究组织
- 1969—1970：唐纳德 · 本肯，来自美国氰胺公司
- 1970—1971：G. 莫里斯 · 索思沃德，来自新墨西哥州立大学实验统计系
- 1971—1972：哈维 · 阿诺德，来自奥克兰大学
- 1972—1973：斯万特 · 沃尔德，来自瑞典于默奥大学

当来自通用电气的资助结束后，项目得到了威斯康星大学校友研究基金会（WARF）的支持，他们承担了驻场统计学家的一半薪水。从 1974 年起，布赖恩 · 乔伊纳成为驻场统计学家，并一直持续至 1983 年。在此之前，布赖恩在美国国家标准局担任了八年的咨询统计师，并在宾夕法尼亚州立大学担任了四年的统计学教授和统计咨询中心主任。他是统计软件 Minitab 的三个开发者之一；在来到学校任职后，他也把这款软件介绍了过来。布赖恩具有在质量管理方面的统计学的背景，并早在 1963 年就认识了 W. 爱德华兹 · 戴明。

我在前面提到过，我在麦迪逊教授的第一门课程是“高等统计理论”（后来课号为 709）。后来，在后续接手的数学家手中，这门

课及其“后续”（课号 710）成了学生眼中的“高风险”科目。这两门课是统计系所有研究生的必修课，而它们如此之难，以至于很多优秀的学生都不敢来麦迪逊深造了。当然，这些数学家认为我之前教授的不过是真正学问的轻量化版本，但事实上，我所教授的内容与他们的完全不同。布赖恩试图为系里引入一个与创系之初的宗旨更相符的新课程，但到了那时，理论统计学家已经占多数，他们投票反对他的提议。布赖恩于是辞职，并自己创立了一家后来大获成功的咨询公司，后者我很快会讲到。

尽管统计系内部有派系之分，我们还是会一起参加聚会和庆祝活动，其中最重要的一次要算在 2010 年举办的统计系建系五十周年系列庆祝活动。同样令人难忘的还有每年在我家举行的圣诞聚会。圣诞聚会的一个传统是：学生们准备一部短剧，教职工也准备一部。这是些高水平的表演，需要花费大量心血。竞争很激烈，而学生们往往更胜一筹。这让我很高兴，因为我相信，如果你能写出一部一流的短剧，你也能写出一篇一流的毕业论文。原创性与机智离得很近。

一部出现在 20 世纪 70 年代后期的特别优秀的学生短剧是基于第一部《星球大战》电影。还有一次，一部教职工短剧则将故事背景设定在个人计算机出现之前。系里有一部巨大的独立计算机，一位学生和他的教授在它上面运行了一个非常复杂的、涉及计算多维空间的程序。我们被告知，所有人都不能在计算机上轻举妄动，以免影响到这个程序。

在短剧的第一场中，有一天晚上，布赖恩·乔伊纳站在计算机前。他情不自禁地操弄起机器，然后突然之间，一道亮光闪起，接着所有的灯光都灭了。当灯光恢复后，布赖恩彻底消失不见，而大家得出结论，他必定是失落在 n 维空间中了。所以在下一场中，大

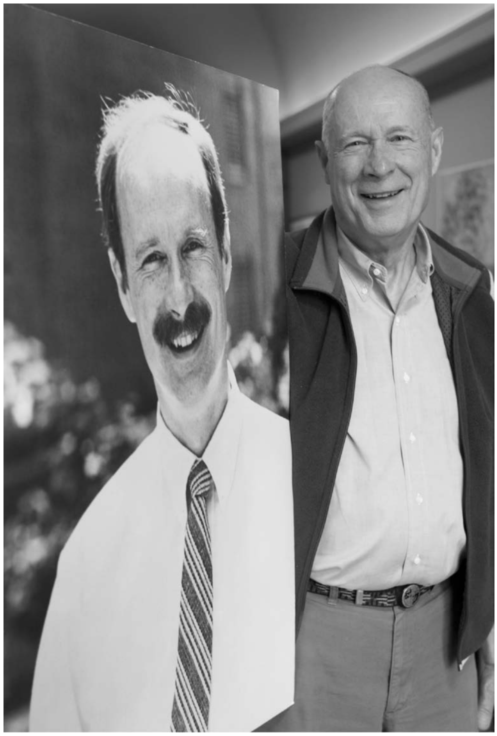


图 7.4　从多维空间解救回来的布赖恩·乔伊纳

家就如何将布赖恩救回来展开了大量技术性讨论。最终，大家写出了一个程序，以便将他恢复回来——一次一个维度。一个非常大的纸板箱被搬上了舞台，并与计算机连接到一起。在那个时期，布赖恩留着漂亮的八字胡，所以在经过一番高强度运算后，从纸箱的一角慢慢伸出了一根汽车天线，而在其末端是布赖恩胡子的形象表示。这是第一个维度。又经过更多讨论和运算后，从纸箱的一边伸出了一块硬纸板，上面贴着布赖恩的大幅照片（图 7.4）。这是他的二维呈现。最后，经过又一番讨论和努力，亮光闪起，布赖恩破箱而出——三个维度齐全！

在圣诞聚会上，我们有时还会演唱自己创作的歌曲。诺曼·德雷珀写过一些非常棒的歌曲，其中令人难忘的一首是基于音乐剧《潘赞斯的海盗》的唱段“警察不好当”改编的“主席不好当”。在一次聚会上，三位前主席联袂献上了这首歌。其他歌曲则反映了当时的热议统计话题。在“贝叶斯定理与众不同”一歌的写作当时，人们对于一种利用数据进行推断的方法（有时也被称为“逆概率”）的合理性尚存在很多争议。一位名为托马斯·贝叶斯的牧师最早考虑了这种方法，证明了后来所谓贝叶斯定理的一个特例。贝叶斯（1701—1761）在肯特郡的坦布里奇韦尔斯担任教职，那里距离我的出生地只有约四十公里。他没有在生前发表他的思考，但他的朋友理查德·普赖斯在他去世后整理了他的论文，并发表在皇家学会的会刊上。

自诞生以来，贝叶斯定理一直受到热情程度各不相同的关注，各种其他理论也被提出来（比如内曼–皮尔逊理论和费希尔的信念推断）以避免这种逆概率。然而，也有不少统计学家，包括我自己，慢慢开始相信贝叶斯一开始就是对的，所以就有了以下这首歌（它在唱时要就着欧文·伯林的“娱乐业与众不同”一歌的曲调）：

主歌(1)

模型，你迫不及待想看到的数据，
参数 θ、β、σ 和 ρ，
正态分布、泊松分布、柯西分布和 t 分布；
对于推断出你所未知的渴求，
你所获得的数据的似然性，
对于先验分布的英明选择。

副歌

贝叶斯定理与众不同，
不同于我们所知的任何定理。
它的一切都那么吸引人，
它的一切都那么令人惊叹。
把你掩藏至今的
那种先验情感尽情释放吧。
贝叶斯信徒与众不同，
他们都是些从袋中取出的奇［数/怪］球。
要是有一天你以为自己彻底弄懂了它，
听我的劝告，不要忙着庆祝。
林德利悖论可能很晚才会出现，
在另一块尚未翻到的斯通［石头］之下。[①]

副歌

贝叶斯定理与众不同，
不同于我们所知的任何定理。
如果你现在开始研究它，
你脸上的迷惑表情会一扫而空，
你会发现博克斯和刁锦寰的
教科书比色情书
更具吸引力。
贝叶斯信条与众不同，
知道自己是对的让人感觉良好。

① 林德利和斯通是当时专门研究贝叶斯方法的统计学家。

我们听说有位了解概率的信念推断支持者，
我们一开始以为他得到了个中精髓。
但在听过三场讨论会后我们还是一头雾水，
我们就是无法理解。

副歌

贝叶斯定理与众不同，
不同于我们所知的任何定理。
费希尔认为它的用途相当局限，
只限于给小鼠绘制家族图谱。
在那里，他说道，对于确定受精卵的来源，
他会举手赞同，
毫不犹豫。
贝叶斯答案与众不同，
它清晰、明确，又精准。
你可以眨眼之间解决斯坦难题，[1]
转瞬之间得到最佳的估计量。
你甚至可以理解是什么让这些估计量收缩，
它们的性质就是如此之好。

主歌(2)

雷法、施莱弗、莫斯特勒和普拉特，
盖塞尔、泽尔纳、诺维克、希尔和刁锦寰。
这些人知道自己在做什么，

① 查尔斯·斯坦提出了收缩估计，通过利用一个非贝叶斯论证重新定义了贝叶斯结论。

他们是统计学的最艳丽花朵。
尽管在别的问题上他们意见各有不同，
在这一点上他们会与我们同声歌唱。

副歌

贝叶斯定理与众不同，
不同于我们所知的任何定理。
只需回想一下刚从 B 类域冒出来的
皮尔逊对内曼所说的：
“很难把我们的检验向莱曼解释清楚，[①]
我担心它不像贝叶斯理论那样简洁明了。”
贝叶斯反对者与众不同，
他们每看到一个先验分布就嗤之以鼻。
所以在你给出你的后验分布时要小心，
他们会试图把它一脚踹出门。
但不妨伸出另一半的脸，如果你还承受得住，
因为他们可能最终会厌倦自己所犯的错误。

副歌

贝叶斯定理与众不同，
不同于我们所知的任何定理。
批评者挑剔贝叶斯的迟疑，
认为他对自己研究的疑虑
导致其发现在死后才发表。

---

① 埃里克·莱曼是加州大学伯克利分校的一位不支持贝叶斯理论的统计学家。

对此我们要向大家解释清楚，
当贝叶斯升上天堂时，
他请求觐见我主。
耶和华很快告诉他他的发现是对的。
于是贝叶斯的魂灵在深夜回到尘世，
并把版权转给了理查德·普赖斯。
这听上去很奇怪，但它千真万确！

我先前提到过，由于系内的派系之争，布赖恩在 1983 年离开了大学，并与他的妻子劳丽一起创办了一家质量改进咨询公司，乔伊纳及合伙人有限公司。公司大获成功，很快享有国际性声誉。但等到公司成立十年时，布赖恩愈发关切起，那些他提供了咨询的行业对于日益凸显的环境问题毫不在意。在 1996 年，在参加完在日本举行的世界质量大会之后，他访问了中国，并担忧地注意到中国正在实施的产业战略。为了放空心灵，他和他的双胞胎儿子戴维和凯文在尼泊尔进行了一趟为期二十三天的徒步之旅，看到了那里的人们不仰赖物质而得到满足。回到美国后，他收到了凯文·利特尔（在公司统计部门工作的一位博士）送给他的一本书，比尔·麦吉本的《希望、人类与荒野》（*Hope, Human and Wild*）。书中讲述了世界各地的三个社区如何面对环境问题，以及如何不借助大量物质而培育出充满关爱的社区的真实故事。这本书彻底改变了他的生活。布赖恩和劳丽把公司出手转让，而布赖恩成了一名全职的社区活动家。①

我现在的感觉是，统计学应该分成两个子学科。一个是理论统

① 劳丽·乔伊纳（1943 年 6 月 6 日—2010 年 5 月 21 日）长期在乔伊纳及合伙人有限公司担任首席运营官。她的因病早世让我们很是震惊和惋惜。

计学，另一个或许可称为“技术计量学”（Technometrics）。[1]技术计量学的课程将不仅是化学家、工程师等，也是理论统计学家的必修课。这样的课程将主要关注利用统计设计和数据分析来解决问题，并要避免掺入诸如序贯数据是独立的之类的似是而非的假设。

对于当前统计学教学方式的一些保留，在下面这首我为一次圣诞聚会创作的歌曲中得到了表达。它是基于 W.S. 吉尔伯特和阿瑟·沙利文的《潘赞斯的海盗》中的唱段“我是现代陆军少将的典范”：

主歌

我是统计学教授的典范，
我懂得哪怕高深又古怪的理论。

论证的逻辑对我而言最要紧的是，
要使我犯错的概率不变小或变大。

我冷酷无情地揪出任何异常情况，
我会用严谨性和严格性将它扼杀。

我通晓不同的符号（不论是罗马、希腊或楔形字母），
以及从柯西到均匀的每种概率分布。

副歌

以及从柯西到均匀的每种概率分布。

---

① 这个词部分借鉴了另一份期刊《生物计量学》（*Biometrics*）的刊名，后面关注的是生物学和统计学。词中的“Techno”当然指的是技术（technology）。

以及从柯西到均匀的每种概率分布。
以及从柯西到均匀的每种概率分布。

主歌

通过严谨的推导，我可以证明每条引理；
我的每个估计量，我都小心加以稳健化。
简而言之，在追求逻辑、数理、抽象上，
我是统计学教授的典范。

副歌

简而言之，在追求逻辑、数理、抽象上，
他是统计学教授的典范。

主歌

我是统计学教授的典范，
我的技艺无可挑剔，秉承正道。

请通过我的内在心灵，而不是外在皮囊来评价我，
要明白我的心智正在远方忙于复制希尔伯特空间。

我的学生必须学会接受我重复再三的诙谐幽默，
因为我的英明睿智是一个没有其他备择的假说。

我从来不会陷入愚蠢，或者给人可乘之机，
我总是明确陈述假设，不论它们是合理的，还是可笑的。

副歌

他总是明确陈述假设，不论它们是合理的，还是可笑的。
他总是明确陈述假设，不论它们是合理的，还是可笑的。
他总是明确陈述假设，不论它们是合理的，还是可笑的。

主歌

我的举止毫不做作，一点也不可笑。
我的错误服从正态分布，不论是椭圆的，还是椭球的。

简而言之，不论是表面来看，还是实际来看，
我是统计学教授的典范。

副歌

他是统计学教授的典范。
他是统计学教授的典范。
他是统计学教授的典范。

主歌

我是统计学教授的典范。
我懂得哪怕高深又古怪的理论。
尽管如果我的所有谆谆教导
能够帮助把理论和实践联系起来。

如果我用字母标为最优的设计
能够付诸实用，而不仅仅是理论。

如果我不认为统计咨询是最好避之的活计，
那么我就能够区别开体操选手和物理遗传学家。

副歌

那么他就能够区别开体操选手和物理遗传学家。
那么他就能够区别开体操选手和物理遗传学家。
那么他就能够区别开体操选手和物理遗传学家。

主歌

如果决策理论能够帮助我在教职工会议上
做出一个简单选择，使得我感觉我的声音会更响，

那么为什么我要在追求实践、实用和直观上
成为统计学教授的典范？

副歌

那么为什么我要在追求实践、实用和直观上
成为统计学教授的典范？

后来，我多次访问了铁幕背后的一些国家，并发现那里的统计学家面对的问题与我们对于麦迪逊分校统计系的有些关切如出一辙。在 1982 年，我被邀请参加在保加利亚举办的一个统计学会议。当然，美国当时不允许她的公民与苏联阵营的成员发生任何瓜葛。但幸运的是，我能去参加，因为我是英国公民。

有些困扰麦迪逊分校教授统计学的方式的老问题在保加利亚也确实存在。比如，我就或许是被借来反击苏联的统计学家代表而

被邀请参加会议的。这些代表都是理论统计学家，而且毫不掩饰对于保加利亚的应用统计学家的蔑视。我的东道主尤其喜欢我对于苏联人的假设和一般方法的质疑。我喜欢保加利亚人，而当我问及他们的生活真正如何时，他们中的一个人简单回道："我们都很穷，但我们都有工作。"

保加利亚人在艰辛的生活面前仍然可能保持乐观态度的一个原因是，他们的文化推崇幽默和讲故事。在我访问保加利亚时，有一次我们路过加布罗沃，看到那里的人们正在忙着搭建舞台、摆放椅子。马路上的大幅横幅告诉我们，下周这里即将举办每年一度的全国幽默和讽刺节，届时观众可以走上舞台，参加讲笑话比赛。比赛的主题很多，包括儿童笑话、丈母娘笑话、洗手间笑话等。等到活动结束时，笑话讲得最好的人还会得到奖励。当地甚至还有一个专门的幽默和讽刺博物馆。

一到保加利亚，我被分配到了一位知识丰富且英语说得很好的导游。我注意到无论是搭乘公交、电车，还是火车，我们都没有付钱。当我问她这是为什么时，她告诉我，她曾是反抗纳粹德国的抵抗组织的成员，政府因而给她颁发了免费乘车证。我还注意到每当排队买东西时，我们总是被让到队伍前面，因为保加利亚人相信这是对待外国游客的礼貌方式。

保加利亚人的不拘小节很有意思。我的导游带我在索菲亚看了一场歌剧。她的父亲是乐团成员，而当他看到我们时，他直接爬出了乐池，来握手打招呼。我的导游对交通信号灯也抱着放任自由的态度。当我惊呼我们已经闯了好几个红灯时，她说道："好吧，反正这条路上也没什么车。"

主办方安排了一个专门展示他们国家的一些独特特色的行程。我们的大巴车穿过了一个种着望不到边的玫瑰的长条山谷；那时正

值玫瑰盛开之时，所以空气中充满了芬芳。我还了解到，保加利亚是主要的玫瑰精油出口国。

我们还参观了一座有着几百年历史的大城堡。保加利亚人把它的一半保留现状，把另一半修复原貌——真是个绝好的主意！我见过很多城堡废墟，但看到一座城堡的原始风采是另一番非凡的体验。

在我即将离开保加利亚前，一位教授邀请我和他的同事去他家共进晚餐。他全家挤在一套不大的公寓里，孩子们只能睡在一起，但一家人非常热情。在晚上要告别时，我收到了一份非同寻常的礼物——一件木雕的长着动物角的酒神巴克斯头像。在保加利亚，这样的雕像被挂在葡萄藤上，用以避邪。现在，这件巴克斯雕像就悬挂在我家壁炉的上方（图 7.5）。



图 7.5　悬挂在我家壁炉上方的一件木雕的长着动物角的酒神巴克斯头像

你也不难明白为什么保加利亚人需要靠着幽默和善意才能生存下去。对于任何在苏联的最后几十年访问过那里的人来说，她的最终衰亡并不出人意料。当我在 20 世纪 80 年代计划去苏联参加一次统计学会议时，我被告知航班的经济舱和头等舱都非常糟糕，但“豪华舱”还可以忍受。所以我选择了豪华舱，而作为交易的一部分，我还可以选择受赠一张歌剧票或芭蕾舞票。我原本选择的是一张芭蕾舞票，但收到的却是一张歌剧票。在酒店，我向国际旅行社的人寻求帮助，他们很友好，并且还能讲英语。在服务台，有些人负责机票事宜，有些人负责观光旅游等。所以我找到了负责歌剧票的人，并提到我想要的是一张芭蕾舞票而不是歌剧票，看他能否帮忙把票换一下。他看上去非常难办，并就此与一位同事展开了商议。在用俄语热情讨论了几分钟之后，他们最后都放声大笑。最终，那个人走回来，仍然笑个不停，并对我说：“我想最好你还是就这样去看歌剧吧。它非常棒，你一定会非常喜欢的。”我说：“我确信你说得不假，但我想看芭蕾舞。你就不能直接换一下吗？”他解释道：“好吧，在理论上，你**能够**换票，但难点在于，歌剧团和芭蕾舞团由两个不同的部门分管。你将不得不向分管歌剧团的部门填写申请，然后你需要到莫斯科市区，排队走流程。如果你得到了**那个**部门的批准，你还需要向分管芭蕾舞团的部门申请。如果**这**也得到了批准，指令会通过另一个系统，最终传达给你，这样你就能换票了。但这需要花费数周时间，并且我们也无法确定结果会如何。”我们现在都知道这个臃肿低效的体制的最终结果是什么，我们只能说苏联人真是相当迟缓。

“你对这件事情都知道些什么？”

第八章
时间序列

在 20 世纪 60 年代，我开始写作四本书，而它们是与五位好朋友合作进行的。诺曼·德雷珀和我合著了一本关于演化式操作的书，它在 60 年代末出版。[1]第二本和第三本是分别与格威利姆·詹金斯和刁锦寰合写的。第四本则是我与斯图·亨特和比尔·亨特合著的《实验员的统计学》，它的写作时间也是四本书里最长的。

当我在伦敦大学学院学习统计学时，我记得曾上过一门关于时间序列的课程。它非常理论化，在当时，我也看不出它有多大实用价值。到后来，在 ICI，我主要关注的是实验设计，但那里的市场情报部有个小组在预测月度销量。它包括一个专家小组，其中有的成员知道比如印度市场对于靛蓝染料的需求，有的了解中国市场对于其他某些染料的需求，如此等等。预测通过汇总这些专家的意见而得到。但当我把他们的月度预测与实际销量进行比较时，我不免心生怀疑。预测值与实际值的差被称为预测误差，而对于一个好的预测，其预测误差应该是随机的、无法从历史数据预测得到的。但我发现，市场情报部的预测并不是这样。我重新看了一下数据，发现一个简单移动平均都比“专家”预测要更好。这个发现无疑不会

① G.E.P. Box and N.R. Draper, *Evolutionary Operation: A Statistical Method for Process Improvement*, Wiley, New York, 1969.

让专家小组的成员感到高兴，但争执终究没有爆发，因为没过多久，我就离开 ICI，去了普林斯顿。

后来，我再次遇到时间序列预测问题，但这次是在一个很不同的语境中，在所谓的“自动优化”中。我第二次来到美国后不久，我便被问到大致这样一个问题：对于某个特定生产过程，其收率 y 与温度 x 的关系可用一条二次曲线来拟合。但随着催化剂的性能衰减，这条曲线会发生漂移，并且其走向无法预测。所以最优解是不固定的，而且它的变化不可预测。现在问题是如何自动调整温度，使之达到最优解的水平。我的思路是，给温度 x 加上一个小振幅的正弦扰动，使得温度不是保持恒定，而是基于一个定点上下波动。所以如果温度不是处在其最优点，一个正弦扰动就会传递给收率。然后你在收率中寻找这个正弦扰动，通过将 y 乘以另一个具有相同振幅和相位的**生成的**正弦扰动（比方说 z）。然后你把某个时间段内的乘积 yz 加总起来。最后我们这样来设置系统，使得在 Σyz 的符号为正时，温度会自动上调，而在 Σyz 的符号为负时，温度会自动下调。我很早就被告知，有人在我之前已经想到了这个主意，所以我无意在此声称具有优先权。

我当时觉得，帮助设计这样一类优化器会教会我们很多，所以我尝试获得普林斯顿大学化学工程系的协作，实际制造出一个，但没有获得成功。恰好在那时，在 1959 年，格威利姆·詹金斯在斯坦福大学统计系做访问学者，并且他告诉他的论文导师乔治·巴纳德，他在那里过得并不开心。然后乔治写信给我（那时我还在普林斯顿），其中特别提到：“格威利姆在时间序列分析方面知识丰富，我会接受他的判断，甚至优先于约翰·图基的。”当我把信拿给约翰看时，他说：“我想我们应该把这家伙弄过来。”就这样，我和格威利姆结识了。不久后，当我去了威斯康星时，格威利姆也过来了（图 8.1）。



图 8.1　格威利姆·詹金斯

在威斯康星，我们结识了杰出的化学工程师奥拉夫·霍根，当时他快退休了。他赞同我们制造一种自我优化的温度控制器的主意，并建议我们尽快申请国家自然科学基金会的资助来完成这个项目。他还补充道："我有两个研究生可以来做这事。他们最近都失恋了，这样的人再合适不过。"（这两位学生分别是肯·科特瑙尔和托尼·弗雷，后来他们及其他一些学生在自己的博士论文研究中

使用了这种温度控制器。）[①]

我们成功地申请到了资助，然后立即展开工作。奥拉夫·霍根已经退休，但在罗格·阿尔特佩特教授的帮助下，工作得以继续。我最初是以决定论的方式思考自动优化问题，但格威利姆在飞行器设计方面的过往经验表明，将系统的动力学特征以及噪音纳入考量至关重要。特别是，系统的动力学可能会导致传递的正弦扰动改变相位，还会让噪音变得“非平稳”。[②]这最终让我们在利用差分方程为动力学和噪音建模方面收获良多。工作稳步推进，在经过大约三年时间后，我们终于制造出了这种温度控制器，并使之能正常工作。

过了一段时间后，我们意识到自动优化只是反馈控制的一个具体例子。然后我们又注意到，我们所讨论的这种控制是与非平稳时间序列的预测相关联的。[③]所以如此这般，格威利姆和我开始感兴趣于时间序列的建模和预测。

之前的研究者关注的是平稳时间序列（也就是说，由一些围绕着一个固定的均值上下波动的观察值构成的序列），但我们发现，在我们的研究中，平稳模型毫无用处。并且我们后来在诸如商业、工业或污染治理等研究中遇到的时间序列也没有一个是平稳的。我们意识到，查尔斯·霍尔特、彼得·温特斯等人在运筹学上试图通过**指数加权**平均进行经验预测的序列其实是非平稳时间序列。他们的预测值通过对历史数据进行加权平均而得到，并且时间越久远的

① K.D. Kotnour, G.E.P. Box, and R.J. Altpeter, “A Discrete Predictor-Controller Applied to Sinusoidal Perturbation Adaptive Optimization,” *Instrument Society of America Transactions*, Vol. 5, No. 3, July 1966, pp. 255–262.

② 非平稳意味着，不同于广泛接受的假设，噪音并**不是**围绕着一个固定的基准稳定变化的。

③ 在我们合著的那本书中，其中所用的一个时间序列实际上得自我们所造的温度控制器。

数据，其权重越小。权重呈几何级数减小。这看上去很说得通，但我们意识到，这种方法其实暗示了一种特别的非平稳模型，后者可通过一个简单差分方程描述。自回归整合移动平均模型（ARIMA）由此诞生。当然，赫尔曼·沃尔德等人已经在时间序列上做了大量工作，特别是利用自回归模型处理平稳时间序列上，但在非平稳模型上，他们做得很少。

我在 1959 年下半年结识格威利姆，而我们合作的第一篇论文在 1962 年发表，所以我们的步伐还是相当快的。[①]我们的这篇论文被有些人评价为一个突破性进展（Johnson and Katz, 1992），并且这些想法也促使我们开始思考其他一些有趣的问题。比如，其中之一是所谓“高尔夫球场问题”（之所以这样起名，是因为我们曾在当地的高尔夫球场散步时讨论了这个问题）。这里的问题是，在过程控制中，设计出一个最优调整策略，以决定在何时以及以多大幅度将一个偏离目标值的非平稳序列纠正回来。由此诞生了质量控制领域中现在所谓的**有界调整图**。我们的假设条件包括一个简单非平稳模型、一个二次的过程损失函数，以及一个固定的调整费用。我们最终通过动态规划解决了这个问题，通过假设序列的最后一个观测值刚好超出了边界，然后由后往前推。另一个重要问题是，平均需要多少个观测值，才能使一个过程得到调整。我们找到了一个相当不错的估计，但后续的研究找到了更好的。还有一个“果酱罐”问题，涉及微分方程模型与差分方程模型之间的关系。

从 1960 年到 1970 年，格威利姆和我的研究工作得到了美国空军科学研究办公室（AFOSR）的资助。一开始，我们以空军研究报告的形式发表我们的成果，但在 1963 年的某个时候，格威利姆

① G.E.P. Box and G.M. Jenkins, “Some Statistical Aspects of Optimization and Control,” *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 24, No. 2, 1962, pp. 297–343.

提议我们合写一本书。我起初对此抱怀疑态度，因为我不认为有足够多的人会对这个话题感兴趣，但很快我就意识到格威利姆是对的。

不幸的是，格威利姆开始罹患重病，并最终被确诊为霍奇金氏病（在当时，这还是不治之症）。他的病情时好时坏。但他是个极其勇敢的人，仍然坚持研究和授课，直到他在 1982 年不幸去世。

尽管格威利姆不方便旅行，我们仍然想办法一起合作。在冬天，我们通过航空邮件交换录音带。方程和图表会写在一张纸上，然后包在录音带外面，一同寄出。（重新听一下以前的录音带会非常有启发。听着我们自己在谈论现在已经解决的一个问题，我们时常会想：“一开始为什么我们就没有看出这一点呢？”）

在三个月的暑假期间，我会前往英国，住在格威利姆及其家人在兰开斯特的家里。格威利姆是兰开斯特大学的教授，他美丽的房子位于大学以北约六公里处。房子的上一任主人雇有佣人，所以我就住在二楼原来的女佣房间。我有一间卧室，还有一间工作间。外面则是一条很长的过道，过道另一头就是格威利姆的办公室。我可以去他的办公室咨询问题，他也可以过来看我。

由于格威利姆和我的研究工作得到一份 AFOSR 合同的资助，所以我可以免费搭乘美国军事航空运输部（MATS）的飞机，来往于英国与美国之间。搭乘 MATS 的飞机有时会很是一番冒险。服务的舒适性和可靠性会天差地别。有时你可能会遇上一架为将军们准备的豪华飞机——这可比民用飞机的头等舱还好得多。但另一方面，有时你也可能会遇上一架军用运输机，原本可以运送两百人的机舱当天只坐了六个人。但由于座位极其狭窄，所以哪里都坐得不舒服。

那时我有一部小的摄影机。有一天早上，在横跨大西洋时，我

们目睹了一场美丽的日出。在我拍摄日出时，我注意到飞机的四部发动机中有一部不工作了，螺旋桨只是在风中慢悠悠地转动着。当一位乘客问我在做什么时，我说我正在拍摄那部已经停止工作的发动机。很快，机长就通知大家，尽管靠着三部发动机，飞机也能正常飞行，但我们还是要在爱尔兰的香农机场降落。我们在香农安全降落。但问题是，我们被要求不能随意走动，所以我们只好在一个很大的免税区里待了超过十二个小时。在那里，唯一受欢迎的商品是爱尔兰威士忌，所以当我们最终等来一架救援机时，有些乘客已经喝得相当高了。

这样“千辛万苦”的旅程，一到兰开斯特后，一切都显得值当了。格威利姆的房子坐落在美丽的乡间，拥有自己的花园和鱼塘。一开始，格威利姆和我会在上午工作，然后下午一起出去散步。后来，格威利姆病情加重，无法外出，我就一个人去散步。附近是美丽的伦河，有时我会在河里游泳。大部分时间，河面上空无一人，除了偶尔会有一个三文鱼渔夫。[城镇原来得名自伦河畔的城堡（Lunecaster），后面才慢慢演变成兰开斯特（Lancaster）。]

格威利姆是威尔士人。他说他直到七岁才开始说英语。他的奶奶（以一百零二岁的高龄去世）直到六十多岁才开始说英语；她说，在那之前，村子里几乎没有人说英语。格威利姆娶了一位英格兰女孩，这让他的有些威尔士亲戚感到不悦。但梅格是个极好的人，她尤其关心格威利姆的健康情况。她相信她自己在花园里种植的蔬菜会对格威利姆的身体有好处。梅格的父亲伯特·贝林厄姆也是一位热情的园艺爱好者，他会定期拜访来帮助梅格。伯特和我成了很好的朋友。

在晚上，伯特和我经常会去酒馆，就着两便士一包的炸薯片，喝上几份半品脱的苦啤酒。在我去英国的一两年中，我们都是这样

点的。后来我们发现酒馆换老板了，而他想把这改造成一个“高档场所”。所以当伯特走到吧台，像往常一样说“来两份半品脱苦啤酒和一包炸土豆片”时，老板用有点傲慢的语气说：“我们不卖**炸土豆片**。”伯特于是问道：“那你们**卖**什么？”他说：“我们卖三明治。”伯特又问道：“你们都卖**哪种**三明治？”当老板回答说“我们卖三文鱼三明治”时，伯特紧接着问道：“一个三文鱼三明治多少钱？”老板说了三文鱼三明治的价格；与两便士一包的炸土豆片相比，那简直是个天文数字。所以伯特又问道：“你们还卖别的什么三明治吗？”而当老板回答说“我们还卖龙虾三明治”时，伯特又紧接着问道：“一个龙虾三明治多少钱？”就这样来来回回了很多遍。经过一系列询问之后，伯特说：“我们不要三明治了。”然后他走回桌子坐下。当我们喝完啤酒时，伯特说：“乔治，轮到你上了。”然后我就走过去说：“我们要两份半品脱苦啤酒和一包炸土豆片。”老板用异样的眼神看着我，说道：“我们不卖**炸土豆片**。”我说：“哦！那你们**卖**什么？”他说：“我们卖三明治。”我说：“你们都卖哪种三明治？”然后我们把菜单过了一遍，我一个个询问每种三明治的价格。问完之后，我说：“我们不要三明治了。”然后我走回桌子坐下。最后我们决定换一家酒馆。

伯特是一个特别会交朋友的人。有一天晚上，当我们外出时，梅格让我们帮她找一些西红柿苗回来。在一家新开张的酒馆，伯特很快与那里的人打成一片，然后他问道：“有人知道我可以在哪买到一些西红柿苗吗？”在场的酒友相互问询了一番，然后有个人说：“那你要找老查理，他一般八点半来，所以我想他大约十五分钟后就会到。”自然，那天晚上我们带着一些物美价廉的西红柿苗回了家。

酒客还常常会在酒馆玩各种游戏消遣。比如，飞镖就是一项非

常受欢迎的游戏，有些常客展现的飞镖技术令人惊叹。还有一次上酒馆时，伯特和我被一群在玩多米诺骨牌的人所吸引。出乎我们意料的是，我们看到他们玩的是双九骨牌，而不是我们通常所见的双六骨牌。我们就此询问了他们，原来在某些村庄，双九骨牌更受欢迎，在其他地方则反过来。这引出了一场关于在特定某些偏远村庄，哪种骨牌更受欢迎的热烈讨论。不论是玩哪种游戏，酒馆老板常常会奖励优胜者，而这毫无疑问会反过来促进啤酒的销售。

伯特和我以后一直保持着很好的朋友关系。不论是我去他家看望他，还是去他晚年搬入的老年公寓看望他，他总是以相同的方式欢迎我：“我的老伙计乔治来了！”

从詹金斯的房子往前走一点有一家鱼苗孵化场，梅格从那里买了大约四十条鳟鱼苗放养在自家鱼塘里。看着鱼儿在水里游来游去着实让人舒心惬意。那个时候，梅格每天要早起，照顾她最年幼的孩子。有一天早上，她说：“哦，格威利姆，今天早上我透过窗户看到有只大鸟偷吃了我们的鱼。”梅格是个乡村女孩，第二天她就去了村子里，借了一把莱福枪回来。借枪的农民告诉她，她之前看到的是一只鹭鸟，下次等鸟再来的时候，朝空中放枪把它吓跑就可以了。格威利姆非常害怕。他说：“哦，梅格，我们不能把枪带到家里。”他们争执不下，所以我说：“我曾在陆军服役，所以如果你们愿意，我可以负责开枪。”事情就这样定了下来。几天后，梅格在大约早上六点把我叫醒，告诉我说：“哦，乔治，它来了。”我看向窗外，确实它正悄悄地站在池塘边，在抓我们的鱼。所以我朝空中开了一枪，鹭鸟受惊飞走，并且据我所知，再也没有回来。

这让梅格觉得或许可以用鳟鱼做顿好晚餐，所以我们决定去抓一些。事情很快变成了一个笑话。我还记得，格威利姆试图拿蚯蚓做饵去钓，梅格试图拿渔网去捞。我则拿了一张方形的金属网，我

的计划是：耐心等待鱼儿游到角落，然后我用金属网截断它们的去路。我们花了很长时间进行尝试，但我们最终发现，没有一个法子是可行的：鱼儿游得太快了。直到梅格想起当地的邮递员是一位经验丰富的垂钓者，事情才最终得到解决。他很快帮我们捉到了一些，然后我们享用了好几天的美味晚餐。

格威利姆和我后来研究的一个问题是有关**季节性**时间序列的预测。那时我正在为知名的理特咨询公司做某项咨询工作；他们试图在多项式模型中采用指数贴现法进行预测，但结果都不理想。作为练习，我们研究了 R.G. 布朗所整理的部分数据，涉及在许多年里，乘坐跨大西洋航线的乘客数量的月度数据。这个时间序列具有一个以十二个月为周期的模式：冬季月份乘客数量较少，夏季月份乘客数量较多，并且每年的情况略有不同。这促使我们提出了所谓的“航线模型”。这类模型没有让我们的功夫白费，因为尽管它只包含两个参数（也就是需要从历史数据中估计出来的未知常数），它能给出一个由十二个不同频率的正弦波构成的季节性模式。它们与数据符合得很好，并且随着新数据的加入，还能进行发展和变化。

格威利姆和我都从乔治·巴纳德那里学到了很多关于极大似然方法的知识，所以使用似然方法对系数进行估计看上去是自然而然的。但在那个时候，我开始对使用贝叶斯定理进行参数估计越来越感兴趣（我觉得选择使用极大似然方法是不敢使用贝叶斯方法的退而求其次），不过就我们所需的样本量而言，两种方法差别不大。

在对任何一类时间序列进行估计时会遇到的一个问题是，序列最开始的数据有赖于在它之前的数据，而这当然是未知的。然而，我们意识到我们的模型是可逆的，所以一个很自然的想法是，我们可以从序列的后端开始，“后向预测”整个序列，包括你需要借它们开始的几个初始值。我们在很多时间序列上检验了这个想法，并

且它后来也得到了数学上的验证。

有些时候，你需要对多个相关的时间序列之间的相互关系进行建模。比如，一个很有名的例子涉及生猪供应、生猪价格、玉米价格、玉米供应，以及农场工人薪酬在数十年间的变化。[①]把这几个时间序列的相互关系考虑进去，可以给出比单独利用某个时间序列更精确的预测。这些思想具有广泛的应用，所以刁锦寰和我在麦迪逊分校找了一些学生来编程实现多重时间序列的估计。这项工作在当时还在伊利诺伊大学芝加哥分校的刘荣木教授的主持下得到了进一步发展。此外，格威利姆在兰开斯特大学也独立地开发了一个多重时间序列分析程序。

在兰开斯特大学，格威利姆创建了系统工程系，并且他和他的学生与当地产业界建立起了紧密的合作关系。学生需要与企业里的科学家合作解决问题，以满足他们的学位要求。格威利姆的系统工程系非常成功，并为学校拉到了大量资助。但其他系的人开始心生妒忌，事情变得丑陋起来。所以后来在 1974 年，格威利姆离开大学，创办了自己的公司（格威利姆 · 詹金斯及合伙人公司），并在那进一步发展自己的想法。

格威利姆选择了一家名为霍尔登–戴的出版公司。在 1970 年，他们出版了我们的《时间序列分析：预测与控制》，后又在 1976 年出版了第二版。不幸的是，他们迟迟没有给我们支付版税。

有一天，格威利姆让我给他在旧金山的律师打电话。我问他当初是怎样找到这个律师的，他说是通过英国领事馆介绍的。我就给这位律师（他名叫诺曼 · 麦克劳德）打了电话。他操着一口浓重的

① U.S. Department of Commerce, *Statistical Abstract of the United States, 1950*. 这是一个五维的多重时间序列，包含从 1867 年到 1948 年关于美国生猪交易的相关因子的八十二个年度观测值。

英国口音说道："哦，博克斯教授，非常高兴能接到您的电话。格威利姆说您会打过来的。"我说他听上去不像一位美国律师，他说："确实我以前工作在英国，但我通过了这里的律师资格考试，并且我现在在这边工作。"我们做了一些必要的法律准备，然后告知出版公司，如果他们继续拒绝支付版税，我们将提起法律诉讼。后来，霍尔登–戴破产了。

不幸的是，在与霍尔登–戴发生纠纷期间，格威利姆的健康状况迅速恶化。之前在写书时，我们通过交换录音带进行讨论，而随着他病情的恶化，我特意增加了一些《呆瓜秀》喜剧广播节目的磁带，以及爵士乐和其他他喜欢的音乐的磁带。最近我发现了一份我在 1982 年春写给他的信件的副本，那正是在他去世前不久。我在信里写道：

> 上周，我给一些美国陆军作战研究人员上了一个时间序列的短期课程……我在接受这类活时总是要求每个人都购买一本我们的书，而当他们拿书过来请我签名时，我会告诉他们一点有关你以及我们在写书过程中的轶事。我们在书中举过一个转换函数模型的例子，有人便问为什么我们要以九秒的时间间隔抽样读取数据。我告诉他们，就我的记忆而言，那天梅格在帮助我们，她说她最快能每隔九秒读一次，所以我们就说："那这就是我们想要的时间间隔。"
>
> 当我在高尔夫球场附近遛我家的狗狗维克托时，我时常想起你。我会想起我们一同在高尔夫球场散步，并试图解决"果酱罐模型"。以及有一天我心生厌倦时，你看到湖对岸有一座小山，你就对我说，"我们到湖对岸去爬那座山吧"，然后我们去爬了。我也会想起我们从霍尔顿温室出发的所有

散步，并且我还清楚记得温室的样子（不论是我们从下边的公路从下往上看到的，还是我们从附近的农场从上往下看到的）、公路的样子，以及我们有时能看到远处的梅格在花园里干活。还有鳟鱼池塘——我会想起那次我们用三种不同方法去抓鱼，却劳而无功。我曾很确信在长杆的头上绑上滤网的做法能够成功，但显然鳟鱼并不这么认为。后来又多了鸭子——我想是在我们用枪吓走鹭鸟之后。

很快我就要出发去保加利亚，并会在回途时经过英国，所以我希望到时能去看望你……

你挚爱的，

乔治

该书后来又出了多个新版，先在普林帝斯–霍尔出版公司，后在威利出版公司。从第三版起，我们增加了一位合著者格雷戈里·赖因泽尔，他是我在麦迪逊分校的同事。[①]现在该书出到了第四版，并还被翻译成了多种其他语言。当它首次出版时，书评人的反应是负面的。有的人说它不够严谨，其他人说它没有新内容。然而，我们并没有对此太过关心，因为我们知道，[②]原创性工作刚出来时不可避免会遭受敌意。比如，不论是最早提出响应面法的论文，还是率先提出“稳健性”一词的论文，都在发表时受到了很大抗拒。我想新思想会让人感到不安。比如，我们在书中对于差分的使用（借此将非平稳的序列变为平稳的），就引发了众多争议。其实我们当时想说的只是，对事情变化的**比率**进行建模有可能会更好。但现如

① 不幸的是，格雷戈里在 2004 年 5 月 5 日英年早逝，去世时只有五十六岁。他在麦迪逊分校统计系工作了二十八年，一直倍受尊敬。

② 并且我们以前也听 R.A. 费希尔说过。

今，作为这些思想的直接后果之一，单位根检验和协整已经成为计量经济学中的一项重要工作。

在该书的开篇，我们提到了五个容易想到的应用：

- 预测一个时间序列的未来值；
- 确定对于一个具有惯性的系统，其输出是如何与输入动态相关的；
- 确定干预事件对于一个时间序列的行为的影响；
- 描述多个时间序列之间的相互关系；
- 设计控制策略以补偿对于一个预定目标的偏离。

因此，对于研究自动优化器的研究引出了这么多发展，实在大大超出我们的最初意图。这也再次验证了我们所相信的，即发展理论的最好方式是仔细研究实际案例。

除了其在控制理论领域的影响，该书也对经济学和商业领域产生了巨大影响。并且计量经济学模型也与用以描述复杂化学反应的化学动力学模型有诸多相通之处。格威利姆和我都在计量经济学领域有点经验。后来，一些化学工程师和化学家团队提出了多个大不相同的动力学理论模型，以试图解释臭氧的产生及其对大气的污染。这里的问题在于，所有的动力学模型都包含大量参数，使得利用现有数据对其进行估计变得几乎不可能。这个问题在经济学建模中也同样存在。对此，我们相信一个更好的思路是，不从模型开始，而是从**数据**开始，首先根据经验建立一个简单的动态随机过程模型，**然后**尝试将它与可能找到的理论机制相关联。事实证明，这是一个非常有价值的思路。我们一度与麦迪逊分校的经济学家利用这个思路展开过一个合作研究，但很可惜最终没有收获。

当我的学生面临要选择一个博士论文课题时，我通常会与他们讨论其兴趣所在，然后给出一些可能选择。但我有三个学生是事先

抱着学习时间序列的目的来到麦迪逊分校的。之前，迪安・维歇恩、保罗・纽博尔德和拉里・霍就这个主题写出过很好的毕业论文。但就时机而言，在《时间序列分析》在 1970 年出版之后慕名而来的学生对这个主题要更为熟悉。他们当中包括博瓦斯・亚伯拉罕、约翰内斯・勒多尔特，以及格蕾塔・扬。

博瓦斯・亚伯拉罕来自印度南部。在 1971 年来到麦迪逊分校之前，他在印度的喀拉拉邦大学获得了统计学硕士学位，并留校任教过一段时间，后来又在加纳的海岸角教过两年中学。然后他在加拿大的圭尔夫大学取得了另一个硕士学位。博瓦斯得到了威斯康星大学的一个兼职职位，作为我的研究助理。一到麦迪逊，他就来找我商谈，并在离开办公室前，答应帮我做一些非常难的作图。到很后来，他才告诉我他当时对该怎么做一点头绪也没有。但他没有畏惧，并在经过大量努力后，最终发现了一个计算机程序可以用来作图。一年后，博瓦斯通过了博士资格考试，并问我能不能指导他的博士论文。[①]

我一直要求我的学生要写出一篇文字晓畅的博士论文，并竭尽全力让他们理解这样做的重要性，而不论他们的母语是否是英语。由于我在 20 世纪 70 年代经常出差，所以我常常会用录音带记录下我在阅读论文片段时的反应以及我对于改善写作的建议，然后再把它们交给学生。这种方法效果出人意料地好。博瓦斯和我也使用了这种方法，并且我们还会进行多次面对面讨论。当我在周中出差时，我会在周末与学生见面。他们会拼车，轮流开车到我在麦迪逊以南的家里。博瓦斯写出了一篇很好的博士论文，并发表了多篇部分基

① B. Abraham, *Linear Models, Time Series and Outliers*, Ph.D. dissertation, University of Wisconsin, Madison 1975.

于其博士研究课题的论文。[①]后来，他成了加拿大滑铁卢大学的统计学教授。

在 2000 年，经博瓦斯的提名，我在他的大学接受了荣誉数学博士学位。在仪式当天的晚上，我们在博瓦斯的家里举办了一个很棒的聚会。博瓦斯的妻子安纳玛穿着传统印度服装，看上去光彩非凡。当时他们正在筹备自己一个女儿的婚礼。身为一位印度菜的一流厨师，安纳玛放心不下，去了举办结婚的饭店，亲自指导那里的厨师该如何做印度菜，特别是选择哪种大米以及如何烹饪。当我们离开滑铁卢时，她送了我们一罐非常辣的印度泡菜以及制作咖喱所需的各式香料。

当他还在麦迪逊分校攻读时，博瓦斯与我的另一名学生约翰内斯·勒多尔特成为了好朋友。约翰内斯（我们也常叫他汉内斯）来自奥地利，本来计划只在麦迪逊待不超过一年。那时他二十一岁，他来到我的办公室，询问在那个学期我要教授的时间序列课程的情况。我借给他那本格威利姆和我合著的书，并说："看一下这本书。如果你喜欢这本书，你也会喜欢这门课程的。"他喜欢这本书，来上了我的课，也很喜欢，就最终决定留下来读我的研究生。他后来连续两年担任我的时间序列课程的助教，所以他开玩笑说，现在他已经把这门课上了三遍了。毫不奇怪，他的博士论文也是关于时间序列的，但写到中途，他被要求回国服义务兵役。许多年来，我写过不少信件帮我的学生解决各种签证问题，但这次是头一回，我不得不请求军队免除某人的兵役。

---

① 例见：B. Abraham and G.E.P. Box, "Linear Models and Spurious Observations," *Applied Statistics*, Vol. 27, No. 2, 1978, pp. 131–138; and B. Abraham and G.E.P. Box, "Bayesian Analysis of Some Outlier Problems in Time Series," *Biometrika*, Vol. 66, No. 2, 1979, pp. 229–236.

当然，汉内斯和博瓦斯在研究时间序列上志趣相投。在博瓦斯去加拿大教书，而汉内斯成为爱荷华大学的教授后，他们仍然合作多年。自从在 1971 年秋，一位来自南印度的年轻人与一位来自奥地利的小年轻的生命轨迹在麦迪逊得以相交，这段友谊和合作一直延续到了现在。[①]

也大约是在这个时期，格蕾塔·扬来到麦迪逊分校学习统计学，成为又一位对时间序列感兴趣的博士生。格蕾塔来自芬兰，而尽管很多芬兰人从小就学习英语，她的英语尤其出类拔萃。并且在我的所有学生中，她的写作能力也可说首屈一指。轮到她开始写博士论文时，一切都进展得很顺利。她和我一起合作了多篇论文，其中一篇就描述了所谓的“扬–博克斯检验”。[②]

格蕾塔在麻省理工学院任教多年，但最近，她成了顶尖灾害评估公司 AIR 全球公司的首席科学家。在那里，她带领一个小组，负责为热带风暴、强雷暴和野外火灾等进行统计建模。

---

① B. Abraham and J. Ledolter, *Statistical Methods for Forecasting*, 2nd ed., Wiley-Interscience, New York, 2005; and B. Abraham and J. Ledolter, *Introduction to Regression Modeling*, Thomsen Brooks/Cole, Belmont, CA, 2006.

② G.M. Ljung and G.E.P. Box, “On a Measure of a Lack of Fit in Time Series Models,” *Biometrika*, Vol. 65, No. 2, 1978, pp. 297–303.

“接下来会越来越容易明白。”

第九章
刁锦寰与贝叶斯理论图书

刁锦寰在 1958 年从纽约大学读取了工商管理学硕士，然后他回到威斯康星大学麦迪逊分校，原本打算攻读国际金融学博士。但最终他选择了计量经济学。他也是我教授的第一门课程的最早一批学生之一。他对贝叶斯理论非常感兴趣，并在读博士期间，与我一起写了一篇关于贝叶斯方法的文章，发表在《生物计量学》上。[①]他的博士论文是从贝叶斯理论的视角来重新审视线性模型的稳健性。[②]

从贝叶斯理论的视角来看，你得出结论时，不一定需要假设误差是正态且均匀分布，并相互独立的。因此，你可以开始探索诸如以下问题：

- ❑ 对于正态分布的各种偏离会对现有的标准检验产生什么影响？如果误差不是相互独立的，这又会有什么影响？
- ❑ 在这些情况下，我们又该如何制定有效的策略加以应对？

从一开始就明显，锦寰将会成为我们不断壮大的统计系的重要

---

① G.E.P. Box and G.C. Tiao, “A Further Look at Robustness Via Bayes’ Theorem,” *Biometrika*, Vol. 49, 1961, pp. 419–432.

② G.C. Tiao, *Bayesian Assessment of Statistical Assumptions*, Ph.D. Economics, University of Wisconsin, 1962.

一员，所以当他在 1962 年完成博士学业后，我邀请他成为统计系和商学院联合聘请的助理教授。在 1965—1966 学年，当我被哈佛商学院邀请去访学一年时，我也安排让他一起去，这给了我们机会合写一本关于贝叶斯推断的著作。[①]

锦寰为我们两家人找房子，并找到了两处比较合适的。一处就是我在前文中提到过的那栋有着许多房间的又老又暗的房子，我们一家人住在那里。他和家人住在附近另一处价格合适一些的房子里。我们将我那里的一间卧室改成办公室，把相关的论文、书籍和笔记到处摆开。到了年底，书的写作进展顺利。

刁锦寰的逻辑头脑在下面这个故事中得到了很好体现。哈佛大学校园对于停车有严格规定。有一次，锦寰和我需要把一部又大又重的磁带录音机从车上搬到商学院，所以我们想把车停得尽量近一点。我们找到了一个完美的地点，但那里不允许停车。旁边的警告牌说：第一次违停会收到一张黄牌，第二次会收到一张红牌，第三次就会被**取消**在校园内停车的权利。当我告诉锦寰我们不能在这里停车时，他说："我们可以的——并且是两次。"

回到麦迪逊分校后，我们原本计划抽空把书写完，但繁忙的学术生活让我们难以进行持续的合作。不过在 1968 年，我们还是合写了一篇关于贝叶斯方法和离群值的论文，并且论文引起了极大关注。[②]最后在 1970—1971 学年，借着我们都在英国的埃塞克斯大学访学的机会，我们完成了这本书。

埃塞克斯大学创立于 1963 年，然后在 1966 年，乔治・巴纳德

① G.E.P. Box and G.C. Tiao, *Bayesian Inference in Statistical Analysis*, John Wiley and Sons, New York, 1973.

② G.E.P. Box and G.C. Tiao, "A Bayesian Approach to Some Outlier Problems," *Biometrika*, Vol. 55(1), 1968, pp. 119–129.

离开帝国理工学院，出任了那里的数学系系主任。在 1970—1971 学年，他邀请我到埃塞克斯访学一年。当时我正在带三个博士生［拉里·霍、弘光金升（音）和约翰·麦格雷戈］，并且与刁锦寰合作的贝叶斯研究还在中途。刁锦寰也决定来埃塞克斯，当时他正在带两个博士生（威廉·克利夫兰和戴维·帕克）。乔治热情欢迎了我们浩浩荡荡的一行人，其中包括刁锦寰和我以及我们的家人、五个博士生以及他们的一些家人。比尔·克利夫兰的妻子在那里生下了他们的第一个孩子，拉里·霍则带着他的妻子简以及一岁的女儿。拉里后来回忆起，他们这些美国人在英国不得不“艰苦度日”：“简和我住在一个叫作威文霍的小村子里，隔着农场就能看到校园……在英国村庄的生活那是相当特别……我们穿上毛衣，以便能够调低恒温器的温度，还经历了邮局罢工和各种铁路罢工。”[①]那时没有人会预料到，六年后，吉米·卡特总统会呼吁所有美国人调低他们的恒温器温度，以应对石油危机。

当我们到埃塞克斯后，在乔治·巴纳德的建议下，我们每周进行一次讨论会，研究费希尔的早期论文。每个人研读一篇文章，然后讲解给大家听。当费希尔在 1919 年第一次到洛桑实验站时，他被要求仔细检视从布罗德巴尔克冬小麦实验中获得的数据（这项长期实验从 19 世纪中期开始，一直延续到现在）。一大块实验田被分成一条条长垄，种植上小麦。自 1843 年以来，同一垄田地都施以同样的肥料（氮、磷、钾等）。小麦产量上的差异很容易看出，但费希尔的任务是看他能否从这些实验中挖掘出更进一步的信息。费希尔针对这个以及其他许多问题的研究构成了题为“作物收成变化研究”的系列论文。

① Personal communication from Larry Haugh, March 30, 2012.

我们在这些论文中找到的东西超出了所有人的预期。有许多东西，它们原本一直没有与费希尔联系起来；还有许多东西，它们原本被认为要晚得多才出现。比如，一种**残差**（包括它们是如何自相关的）**分析**、**分布滞后模型**的应用，以及**回归系数**的**多元分布**等。费希尔后来把这些研究描述为就像狗一样“在垃圾堆里掏食”，因为这些研究让他意识到，对于像从布罗德巴尔克实验获得的数据，想要的信息常常并不能挖到。这促使他开始探索如何设计实验，使得人们能够有效且同时研究**实验员感兴趣**的那些具体效应。[①]实验设计后来也成为我以及我的学生感兴趣的一个研究领域。

英国的冬天会让一些人感到太过寒冷，让人抑郁，所以当有两个学生弘光金升和戴维 · 帕克问哪里有**温暖**一点的地方可以过圣诞节时，我毫不感到奇怪。我建议他们去西班牙，他们就去了，然后他们在那里把钱花光了，无法按期回来。我们通过美国运通给他们汇了一些钱，但由于一些复杂的变故，他们没有收到钱。我们又汇了一些过去，他们还是没有收到。他们在后来告诉我，最后他们实在太饿了，只好坐在餐馆里吃起店里的糖，结果引出了一些麻烦。

弘光金升去世界银行工作时，他的博士论文还没有写完，所以他会定期从华盛顿寄给我一些手写在黄色稿纸上的新内容。我曾收到过一批上面满是各种轮胎印的稿纸。他有点粗心大意，有一天，他把一堆论文稿随手放在了车顶上。结果它们被风吹到了宾夕法尼亚大道的马路上，他花了一上午时间才在车水马龙中一页页捡回稿子。尽管在那个阶段，他的论文文字上还比较吃力，但内容是很好

---

① R.A. Fisher, “The Arrangement of Field Experiments,” *The Journal of the Ministry of Agriculture*, Vol. 33, 1926, pp. 503–513. 这是第一篇讨论实验设计的文章。

的。题为“建模诸论”的论文最终在 1973 年成功完成，弘光金升获得了博士学位。

自 20 世纪 40 年代早期以来，雾霾问题就一直困扰着洛杉矶。科学家对一系列空气污染物进行了持续多年的测量，所以他们拥有大量数据。从 1973 年起，刁锦寰和我开始与他们密切合作，特别是与一位名为沃尔特·哈明的化学家。当时他是洛杉矶县空气污染治理区的首席空气污染分析师。为了治理空气污染，加利福尼亚州做出了各种法律规定，比如禁止使用焚化炉以及控制某些工业污染物的排放等。但我们的朋友哈明确信，几乎所有的污染物都来自汽车尾气排放，尽管当时没人愿意相信这一点。

在 1966 年，加利福尼亚州采纳了美国的首个碳氢化合物和一氧化碳排放标准。刁锦寰和我利用干预分析，试图找寻污染物在排放标准实施后的一个显著变化，并且我们找到了。这无可置疑地表明哈明是对的。

这种“干预分析”的理论层面在刁锦寰和我合写的一篇论文中得到了讨论。[①]它讨论了这样一个一般性问题，即如何估计在一个非平稳时间序列的某个已知点前后可能发生的水平的变化。对于洛杉矶的空气污染物数据，水平的变化可通过数据的一个线性组合加以估计，其中的权重函数由两个符号相反的指数（一正一负）构成。这很说得通，因为距离干预事件发生前后最近的数据显然最为重要，因而得到了最大的权重。[②]

---

① G.E.P. Box and G.C. Tiao, “Intervention Analysis with Applications to Economic and Environmental Problems,” *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 70, No. 349, 1975, pp.70–79.

② G.C. Tiao and G.E.P. Box, and W.J. Hamming, “A Statistical Analysis of the Los Angeles Ambient Carbon Monoxide Data 1955–1972,” *Journal of the Air Pollution Control Association*, Vol. 25, No. 11, Nov. 1975, pp. 1129–1136.

刁锦寰在 1962 年到 1982 年间在麦迪逊分校任教，然后他去了芝加哥大学。接着他在中国台湾工作了很长时间，并在那里树立了极高声望。这些年来，我们的友谊一直很深厚。当我在 1999 年过八十岁生日时，他在芝加哥的双周餐馆为我组织和主持了一个很棒的生日聚会。老朋友和老同事都从各地远道而来。我于是给他们唱了一首“贝叶斯定理与众不同”以示谢意。

“一年有三百六十四天，你可能会收到非生日礼物……而你知道，只有一天会收到生日礼物。”

第十章
成长（海伦和哈里）

海伦和哈里在埃塞克斯度过了一段尤其难忘的日子。在那里，我们住在距离大学约二十公里的斯坦斯特德庄园。那是一座建于14世纪的城堡，原本属于埃塞克斯伯爵。当时它仍有一条护城河、一条长的行车路和一座门房，以及大片花园。我们的房间在顶层的三楼，那原是佣人们住的地方；我们需要非常小心，以免抬头碰到支持着屋顶的粗大横梁。城堡现在属于R. A. 巴特勒，他是英国的资深政治家，曾多次竞选总理。他把城堡租给埃塞克斯大学，用作访问教授及其家人的住所。

当时有个特殊政策，你在英国购入一辆汽车，使用一年，然后你就可以免关税把车带回美国。有鉴于此，我买了一辆结实的、左舵驾驶的沃尔沃旅行车。车到之后，我每天坐在车里的“错误”一侧，沿着狭窄崎岖的道路通行于大学与斯坦斯特德庄园之间。后来我们把车带回了麦迪逊，它在寒冷的冬天也工作得很好，只是维修要花不少钱。

一位来自加拿大的希尔教授当时也在埃塞克斯大学访学，他及其家人住在城堡的另一部分。他们的三个孩子，卡罗琳、西蒙和本

杰明，与海伦（当时九岁）和哈里（七岁）年龄相仿。我们都觉得住在一座城堡里是一件非常浪漫的事情，而我又有一部摄影机，所以我们决定自己拍摄一部名为“蓝骑士”的电影。小卡罗琳扮演公主，海伦扮演邪恶的女巫，哈里扮演王子，也就是“蓝骑士”，我则是摄影师。

电影的开场是一位英俊的王子手持玫瑰来到城堡的窗下，与他的爱人密会。他们必须秘密相见，因为公主的冷酷叔父把她看管得很严。但他们的会面中途被打断，王子被召唤去参加一次战斗。当公主一个人走回城堡时，女巫和她的助手（由卡罗琳的弟弟本杰明扮演）绑架了她。王子从战场回来，再次来到爱人的窗下，却发现公主不见了。这时场景切换到女巫正把公主投入一个地牢（一个真的地牢）。高贵的王子立刻出发去营救公主，但他在经过一片茂密的森林时遇到了一头骇人的巨龙（由身穿绿色雨衣、头套红色滑雪面罩的希尔先生扮演），并与它展开了殊死搏斗。在战斗过程中，王子一度失去了他的剑；而这里有个精彩的镜头，通过落在剑上的影子反映出战斗之激烈。王子取回了剑，并杀死了巨龙。但喘息未定，他又遇到了一头巨熊（由穿着毛皮外套和毛皮帽子的西蒙扮演）。不幸的是，在拍摄这个场景时，熊的帽子中途掉了下来，但没有关系，拍摄继续。王子赶跑了巨熊，继续他的旅程，但他最终来到了一个错误的地牢。他呼喊爱人的名字，却被女巫听到，然后女巫带着一大串钥匙（它们看上去是城堡用的真钥匙）赶来，并把王子也关了起来。但技高一筹的王子趁着女巫给他送面包和水却粗心大意把钥匙忘在锁上的机会偷偷跑了出来（在这个紧要节点，王子演得有点过头，他用了很夸张的动作来演绎他的脱逃）。然后电影切换到王子和公主一起在花园里散步，表明王子成功营救了公主。但突然，女巫从一口井中冒了出来；经过又一番战斗，王子把

女巫推回井中，并且她再也没有出现。不幸的是，冷酷的叔父仍然反对王子和公主的恋情。但最终一个小仙女（也由海伦扮演）出现，并宣布：由于王子为国除害，他们终于可以结婚了。

在我小时候，我有着相当丰富的想象力，所以我希望海伦和哈里也能如此。他们曾告诉我，我的睡前故事讲得非常不错。我也会读书给他们听，尤其是《爱丽丝漫游仙境》，这本书自打我的外祖母首次念给我听，我后来又多次读过。

爱丽丝是小女孩的完美榜样，她勇敢且独立。此外，书中还有一些妙句，值得我们所有人，或许尤其是科学家，牢记在心。比如，

> 如果你不关心要去哪里，那么任何路都能带你到达目的地。
>
> 他的回答透入我心，就像水流过筲箕。
>
> 只能往回看的记忆是次等的记忆。

当我女儿海伦长到大约十四岁时，她与她的母亲琼相处得越来越不好，所以海伦决定离开家，去寄宿学校上学。琼和我走访了麦迪逊方圆四百公里内的一些学校，并最终一致认可，印第安纳州的卡尔弗军事学院是目前最好的选择。这本是一所男子预科学校，但他们最近也开始招收女生。我们欣赏那里的小班教育、高的学术标准，以及特别是英语系（系主任碰巧还是一位我的同乡）。

男孩子们按照军事化管理，分成四个连：步兵连、炮兵连、骑兵连和军乐连。骑兵连就是著名的“黑马部队”，他们装备漂亮的黑色马匹。[①]炮兵连是摩托化的，还装备小型的野战炮。尽管男生的管理已经非常成熟，学院看上去对于女生还不太知道该怎么办。

---

① 黑马部队参加了自 1913 年伍德罗·威尔逊以来的几乎每一届美国总统就职典礼。

海伦很快在学业上取得了优异成绩，但她对纪律不以为然。比如，她喜欢长途散步，而尽管学院面积广大，标识清晰，她还是不断被人发现出现在她不该出现的地方。我想海伦的态度让学院的人感到很是困惑，而似乎我们每次去学校看望她时，我们总是看到她在接受削土豆皮的任务，以示惩戒。

我们去看望海伦时，哈里也跟我们一起。每周日，男孩子们会举行一次壮观的游行，哈里很受此吸引。我之所以说“男孩子们”，是因为没有一个成年人参与其中。游行场面非常壮观，四个连队步调一致：军乐齐奏，步兵齐步，黑马部队和炮兵花样齐出，而所有这一切都是在高年级学生的指导下完成的。

看到这些后，哈里也决定要去卡尔弗读书。我曾试图告诉他这意味着什么。男生的管理不是说着玩的。比如，一个刚进去的一年级新生什么都不是，见到每个比自己年级高的人都要称呼“长官”。并且不论去哪，他都要齐步走，而不能随随便便走路。这不只限于校内，校外也是如此，并且他拐弯时要走直角。我告诉他，所有这些军事化要求是在学业要求之外需要完成的。但哈里表示，他都明白，并且不论如何，他都要去。

卡尔弗学院的院长是一名退伍上校。在每周日的礼拜游行中，他都会身穿一尘不染的雪白制服出席。他会站在教堂的耳堂入口，迎接到来的家长，而在他身边的地面上嵌着一块特殊的黄铜纪念牌，据说任何人都不准踩到上面。在我们同意让他去卡尔弗读书后，哈里有一次跟我们一起去看望海伦。那一天他的样子看上去异乎寻常地邋遢，但他径直走到上校身边，站在那块禁地上，告诉上校他明年将到卡尔弗读书的好消息。上校看上去多次清了清嗓子示意，但我没有听到他具体说了什么。

哈里喜欢卡尔弗的一切，而尽管他在步兵连，而非军乐连，他

仍在一个颇受欢迎的爵士乐队演奏贝斯。当他毕业时，他是中尉，这是第二高的军衔。（上面还有一位上尉，平级的还有另一位中尉。）海伦毕业时学业成绩名列前茅，但涉及遵守纪律方面的话，我想她估计得垫底了。

暑假期间，哈里在学院的飞行暑期学校找到了一份工作，这个项目由一位曾飞过 B-17 空中堡垒轰炸机但有点严厉的退伍空军上校负责。哈里的职责是给训练用的小型飞机加油和操作无线电台。哈里需要向这位上校汇报工作，但上校也强调再三，他在喝完早上的咖啡之前不想受到任何打扰，以及工作人员不能做任何有损于飞行学校声誉的事情。

接受课程的学生早上很早就会开始飞行训练，然后有一天，哈里收到了一条无线电讯息，得知由于某个失误，有架飞机掉到田地里了。所以根据指示，哈里没有立即报告，而是在把咖啡端给上校时才说。当他最终报告发生了什么时，上校勃然大怒。“什么！”他说道，“哦，我的天。赶紧开车送我过去。”他们找到了那架飞机，所幸飞机和飞行员都没有受伤。上校让他们把飞机从田地推到公路上，然后他爬上驾驶舱，在公路上起飞了。幸运的是，那天路上没什么车，飞机也最终在飞行学校安全降落。但更为重要的教训是，哈里学到了有些事情可能是比早上的咖啡更要紧的。哈里后来成了一名飞行专家，并还成了一名飞行教官。

许多来年，我在业余时间为各种公司做咨询，自然这给我提供了在教授薪水之外的额外收入。我把这些钱给孩子们存了起来，最终我开始考虑为他们设立一个信托，并为此进行了法律咨询。我有幸得到了一位非常能干的律师拉尔夫·阿克斯利的帮助，他建议我以这样一种方式拟定法律文件，使得我的孩子在使用资金时不会受到太多限制。如果一个孩子想上大学，钱可以用；如果另一个想

成为艺术家或者木匠，钱也可以用。最后，我的两个孩子都上了大学，并取得了高级学位。

海伦先去了欧柏林学院，然后去了威斯康星大学医学院。在完成在欧克莱尔的驻院实习后，她和其他一些新医生拍摄了一部电影，讲述他们在驻院实习期间不眠不休的忙碌工作。他们想办法得到了许可，在医院进行拍摄。其中有个场景是，他们穿着旱冰鞋在病人之间来回穿梭。而在另一个场景中，海伦正在折叠床上打盹，然后电话响了。"吃两片阿司匹林，然后回去睡觉。"她迷迷糊糊地说道。现在海伦是芝加哥的一名内科医生。她所在的诊所主要服务一个拉丁裔社区，这个诊所几乎是他们获得医疗服务的唯一途径。

海伦的丈夫汤姆 · 默撒是一位城市规划师，现在正致力于芝加哥的交通拥堵问题。发展自行车道是汤姆尤为感兴趣的一个措施，并且他经常骑车从奥克帕克到芝加哥市区上班。

海伦和汤姆有两个聪明、有活力的男孩子，艾萨克和安德鲁。艾萨克现在十六岁，喜欢戏剧、音乐剧和文学，对政治也特别感兴趣。去年夏天，我们在麦迪逊观看了由道格 · 里德编剧和导演的舞台剧《威斯康星州州长斯科特 · 沃克的可怜悲剧》。艾萨克理解里面的所有政治笑话以及其中更为深刻的讽刺，并建议他的戏剧老师在奥克帕克表演这个剧。在最近的一次电话通话中，他提醒我说："别忘了在你的书中提到伯特［我们的猫］!"

安德鲁今年十四岁，他精力旺盛，对体育运动非常感兴趣。在学习合气道四年半后，他现在在上成人班，并且他还踢足球、打排球、打乒乓球，以及各种与朋友们一起玩的活动。他有着一个如此之满的日程，我单是想想都感到疲累。这个秋天他就要开始上高中了，而他现在的目标是成为一名神经外科医生。如果他继续愿意追逐这个目标，我毫不怀疑他一定会做到。

哈里去了得克萨斯大学奥斯汀分校的电影学院，并获得了硕士学位。他对电影照明尤其感兴趣，并在 1993 年写了一部关于这个主题的百科全书式实用手册，该书现在已经出到第四版。[①]他还利用他那部分信托资金学习成为一名飞行员。

许多年前，当我们在加利福尼亚时，我们到迪斯尼电视剧《史蒂芬一家》的拍摄现场去看望哈里。哈里当时正在拍摄其中一集，我们花了一整天在现场观摩。我们惊讶于整个拍摄过程原来那么缓慢、一个镜头会拍那么多次，以及有那么多人看上去在很多时候只是光站着。

那一天，他们正在拍摄有个学生把她的宠物猪带到学校的场景。她和一个正在吃午餐的男孩坐在操场上，小猪就拴在附近。哈里的摄像机在轨道上慢慢推进；镜头里，男孩和女孩沉浸在谈话之中，都没有发现小猪正在偷吃男孩的午餐。这一场的关键在于小猪的食欲。之前想必出过错，因为第二副导演拿着扩音器到处喊话："请大家一定不要给猪喂食！"

哈里在好莱坞遇到了他的妻子斯泰茜・科谢尔，他们一起在迪斯尼工作室附近买了一处单层小屋。现在他们往返于洛杉矶和西马萨诸塞之间。他们也有两个孩子，亨利和伊丽莎（图 10.1）。亨利弹钢琴，在九岁时写出了自己的音乐。他喜欢幽默，从四岁就开始创作和绘制自己的卡通。当《纽约客》寄来时，他会钻研其中的卡通画，努力理解它们。他每周都参加《纽约客》的看图说话比赛（实际上是他妈妈帮他投稿，因为比赛有年龄限制），并一直希望有一天能赢。

---

① H.C. Box, *Set Lighting Technician's Handbook: Film Lighting Equipment, Practice, and Electrical Distribution*, 4th ed., Elsevier (Focal Press), New York, 2010.



图 10.1　亨利和伊丽莎

伊丽莎现在七岁，热衷于家里自己养的小鸡、山羊以及其他动物。小猪斯顿普（它没有尾巴）是动物大家庭的最新成员，但没多久它就逃进了树林。有一天，伊丽莎看它在院子附近溜达，就用涂了炼乳的种子把它吸引过来，然后它就被抓回来了。伊丽莎喜欢音乐，正在学习小提琴。她也喜欢绘画和跳舞。

可惜的是，在相处了这么多年并养育了两个很棒的孩子后，琼和我后来还是分开了。但我们仍维持着友情。

“我只希望这船不会翻!”

第十一章
费希尔——父与子

我有时会被问到：“费希尔是怎样一个人？”事实是，尽管我与他有一些接触，但我并不了解他。当我在 1959 年与琼结婚时，费希尔成了我的岳父。当然，我们去英国看望过他，他也来过麦迪逊两次。但不久后，在 1962 年 7 月，费希尔就去世了。我记得当他来麦迪逊时，我带着我的女儿海伦（那时她还很小）去机场接他。他很高兴看到自己的外孙女，但当他伸手去抱海伦时，孩子突然号啕大哭。

费希尔是一位在许多领域都有涉猎的科学家，当我们一起在麦迪逊散步时，他对当地地质以及动植物的深入了解让我印象深刻。他有时会严重走神。来麦迪逊的时候，有一次他点烟斗，却忘了拿烟斗的手里还拿着一盒火柴。于是这盒火柴也被点着，严重烧伤了他的手。

真正近距离了解费希尔的是他的朋友、著名遗传学家 E.B. 福特。在费希尔去世后，我给福特邮寄了一盒空白磁带，请他谈谈他的追思。下面就是福特所说的部分内容：

> 我们的［首次］见面，那是在 1923 年，就典型是费希尔式的。就像我生活中的其他许多美好之事，这要归功于我的

老师朱利安・赫胥黎……有次与费希尔见面时，他提到他知道有位本科生［也就是我］对遗传学和演化论有一些有意思的想法。那时费希尔是［剑桥大学］凯斯学院的院士；他年仅三十三岁，但已经非常出名。其他人处在他那个地位，可能只会简单询问一下我的情况；少数可能会甚至邀请我去见他们。但费希尔的做法大不相同。凯斯学院的院士亲自坐火车到牛津来拜访一位本科生！

典型地，他没有提前通知我他会到来，所以当他抵达牛津，来到我的住处时，我正在外面。当我回来打开客厅门时，我惊讶地发现屋子里充满了烟斗的烟味(这味道我是很讨厌的)，位置上还坐着一个陌生人——一个身材瘦小的男人，长着红头发，留着相当浓密的、三角形的红胡子，面色白皙……他有力地握住我的手，身体略微前倾，对我进行了一番短暂但仔细的审视。然后他的表情放松下来，露出了迷人的笑容，由此开始了我们将近四十年的友谊。

……与人交谈时，我会在有些人面前感到拘谨，显然也有很多人会在费希尔面前感到拘谨，但他和我却完美合拍，就像威廉・约翰逊・科里所说，我们可以“一直聊到金乌西坠”。但费希尔并不总是一位好相处的同伴。他的不谙世事、他的不修边幅，在当时就已经成为传奇，并且他有时会易怒和不体谅人。他把自己想要的放在首位，并不太在意这会不会给其他人带来不便。但这只是在日常小事上如此；在重要大事上，情况则大不相同。他会竭尽全力帮助自己的朋友渡过难关或危机，哪怕有时会给自己招来很大麻烦。

……他对他认为的任何不公之事都会仗义执言。我记得有一回在一个重要场合，有人提到某位皇家学会的会士候选

人在一件离婚案中是过错一方，费希尔挺身而出。他认为，除了科研能力和学术贡献的高低，其他别的都不应该影响会士的吸纳与否。当时我知道，那个人并不是费希尔支持的，他只是不会让那个人受到在他看来的不公平对待。

……有次夏天，我去剑桥看费希尔。他对我说："你看起来很累了。我们走水路回去吧。我来划船，你只管休息。"亲爱的费希尔当时已是半盲，河道拥挤，小船又不稳当。他几乎是撞上这只撞那只，而他还冲人喊："你怎么划得船！"我都不知道我们当时怎么还能晏然自若。他和我都穿着平常衣服，我们的举动应该是非常讨人厌的。这是一段非常痛苦的经历。

他对任何正在进行的事情都想参与进来。有一回在一次非常完满的野餐会结束后，我们所有人进行了几轮手枪射击活动。尽管视力糟糕，费希尔还是手搭扳机，摇摇晃晃地试图对准枪头，我们其他人则四处寻找掩护。

……费希尔会在演算时跳过中间步骤，让其他同事不知其所以然。我好几次听一位杰出数学家说过："他显然已经正确解决了问题，但我看不出来他是怎样解决的。"……他认为，数学是得到一般性结论的一种方法，但不是唯一一种方法，并且正如他充分意识到的，查尔斯·达尔文（他对其推崇备至）就是一位极不称职的数学家。

费希尔如此超前于他的同时代人，以至于他划时代的著作《研究工作者的统计学方法》在 1925 年出版时，并没有收到一个正面评论。但等到他在 1962 年去世时，该书已经出到第 14 版，屡屡再版，并被翻译成六种语言。在 1928 年，还是 1929 年，他曾向一个知名学会递交了一篇论文。评审人拒绝

> 刊登，学会的工作人员也就此作罢。然后论文于 1930 年在别处发表，并在后来被证明是演化生物学的奠基性论著之一。
>
> ……对于这样伟大的一位科学家和这样卓越的一位朋友，我或许只能这样来总结：他完完全全是一位个人主义者，而如果说还有一个人，其整个人生是完全被他所视为的真理所指引，那这个人就是罗纳德·费希尔爵士。

费希尔有个大家庭，育有两个儿子和七个女儿，其中一个女儿在婴儿时夭折。他的大儿子乔治，在第二次世界大战时加入空军，不幸在战斗中牺牲。乔治是费希尔的最爱，二儿子哈里则仅次之。在费希尔 1962 年去世后，哈里独自生活在哈彭登的老房子（图 11.1）。我刚认识他时，每次我访问英国，我都会在他那待上几天。当时哈里和他的朋友对橄榄球非常着迷。我们会准备好啤酒，然后他的各式朋友及其女友会讲各种故事，唱一些有点不得体的橄榄球歌曲，直到晚上很晚。

费希尔家隔壁住着赫斯特太太，这位老太太对于费希尔家的孩子们来说就像第二个母亲。赫斯特夫人是那种可以把事做成的人。比如，当她认为哈彭登需要一个游泳池时，她就组织大家捐钱，然后在她的推动下，小镇很快有了一个很棒的游泳池。女童子军组织曾邀请她担任区域负责人，尽管正如她自己指出的，她对于童子军活动一无所知，但像往常一样，她非常出色地完成了任务。

孩子们都会很快喜欢上哈里，我的孩子海伦和哈里也不例外。后来当海伦要结婚时，哈里写信问她想要什么结婚礼物。海伦说她想让他来美国参加婚礼。哈里不怎么出门，但他还是乘坐一等舱飞到美国。到美国时，他身上穿着平时的衣服，看起来就像流浪汉。他问我：“我这样穿参加婚礼合适吗？”我坚定地答道：“不行。”



图 11.1　哈里・费希尔

于是我带他去店里租了一套正装，店里的很多年轻女士都非常乐意帮助他。哈里是个非常幽默的人，换着不同搭配出来，逗得姑娘们哈哈笑。他非常英俊，换上新衣服后，你都可能误以为他是一名大使。

这不禁让我想起乔治・巴纳德给我讲的一个关于哈里父亲的故事。费希尔要在一个典礼上接受荣誉，然后乔治努力劝服他，让他穿燕尾服出席。费希尔照做了，但当他穿着居家拖鞋露面时，效果就有点打折扣了。

在哈里2008年去世后，他的邻居和朋友玛格丽特·霍姆伍德曾这样描述他：

……我在20世纪50年代就认识哈里，但我们成为好朋友只是在大约五年前。有一天我在前院的花园里劳作，哈里刚好经过。他停了下来，我们就园艺闲聊了一会；他要送给我一些西葫芦；我则准备送给他一个莴苣，然后我们一起去我的后院花园去采摘一个……他感兴趣于我所用的粗糙、现成且完全不科学的除蛞蝓方法——在生菜周围种植一圈大蒜。

我邀请他进屋喝茶，我们谈到了蓝色登比牛奶罐的优点。当时我随口说道(现在我再重复时可能听上去有点装模作样)：“好的设计背后也有某种真理。”

就这样，我给出了正确的密码。我所说的“真理”一词，让我得以进入哈里的自己人圈子。

在接下来几个小时的交谈中，我发现哈里正在进行一个**求索**，求索确定性、证明和真理。他并没有向形而上学、神秘主义或任何宗教教条或学说寻求帮助。他始终无法为信仰上帝找到理由。

他是学科学和数学的，所以他试图在数学中找寻真理(这又把他引向了哲学)，然后发现，用他的话说：“哲学和数学中的确定性，目前尚不可得。”

他觉得这不可接受，并把这视为一个挑战。在过去几年里，他一直在打磨他所谓的“哲学上的演绎证明体系”。他的目标是，将**真理**重新纳入数学，将真理重新纳入哲学。或者按照另一位数学家的说法：“如果前提是对的，那么通过逻辑推得的结论也是对的。”他相信他的体系会挑战所有已

知体系，并彻底改变人类思维的基础。

但现在存在一个问题，一个与任务的难度无关的问题。

我已经说过，他是一个肩负目标，或者你可以说，肩负使命的人，但这当中并不包括伤害他人。

当然，他对那些固执己见者和原教旨主义者毫不留情，但现在他攻击的目标是备受尊敬的一流学者：塔斯基、波尔金霍恩，等等——这些人不是普通的宗教信徒，不是他的家人，不是他的朋友，并且他们中很多人具有虔诚的宗教信仰。

他对于自己的发现对这些人可能的影响很是关切。

我曾提醒他，对于宗教的质疑由来已久，早于理查德·道金斯，早于查尔斯·达尔文，但他仍然很担忧。

他这个人与众不同：实实在在的怪异和直脑筋，有时心直口快让人不舒服，并且同时集睿智和幼稚于一身；他具有一种奇怪的、让人担忧的纯真，就像个小孩子。

那时我与他在一起（这真的只是十天前的事情？），当时年轻的会诊医师在长时间检查过 X 光片后，忐忑地向哈里征求许可，询问他是否可以实话实说。

“当然可以，请说。”

他把病情实说了——措辞谨慎，但毫无掩饰。

然后一个停顿后，哈里对着年轻医生笑了起来，连拍两下桌子，说道：“很好！很好!”

……我想这是哈里对于一个难题经过一步步分析和演绎而得到漂亮彻底的解决后的反应。

“如果前提是对的，那么通过逻辑推得的结论也是对的。”

基于证据得到的真理。

“我过了非常有意思的一天，”他说道，“我们已经走到了路的尽头，是不是？”

我后来想到，这不妨说只是进入了实验的下一个阶段……

这个人现在也以同样的精神面对绝症，像一个科学家，在我们称为人生的实验中进入了下一个阶段，转移到了实验室的另一个区域，但仍然在求索真理。

难道这不是一种离开人世的很好方式吗？

——不是一种活着的很好方式吗？

很荣幸我有机会去了解他。

[Citation: With kind permission in a letter to George E.P. Box from Mrs. M.E. Homewood (UK) sometime in 2008.]

第十二章
比尔·亨特和实验设计的一些想法

比尔·亨特在 1960 年秋来到麦迪逊分校开始攻读他的博士。此前的暑假，他在印第安纳州的怀廷工作。他如此享受这份工作，以至于他写信问我是否可以把课程推后一周再开始。我回信说不可能，所以比尔在课程开始前夕匆匆赶到（图 12.1）。

来到麦迪逊后，他的学业顺风顺水。最后他在 1963 年完成了一篇精彩的博士论文。[①]很快，我们给他提供了一个统计系助理教授的职位。从一开始，他就是一名优秀的教师，并且做出了一些一流的研究。因此，他在 1966 年晋升副教授，然后在 1969 年晋升教授；也就是说，他从博士生成长为教授只用了八年时间。

在 ICI 工作的头几年，我曾每周两晚在索尔福德技术学院教授统计学，以赚取一些外快。技术学院大致坐落在我在布莱克利的上班地点与我在塞尔的住家地点的中途，所以我白天在 ICI 上班，然后在一家餐具油乎乎的餐馆吃完晚饭后直接去技术学院上课。我教授的课程涉及实验设计。我会提前写下讲义，把它们油印出来并分

---

① W.G. Hunter, *Generation and Analysis of Data in Non-Linear Situations*, Ph.D. dissertation, University of Wisconsin, Madison, 1963.

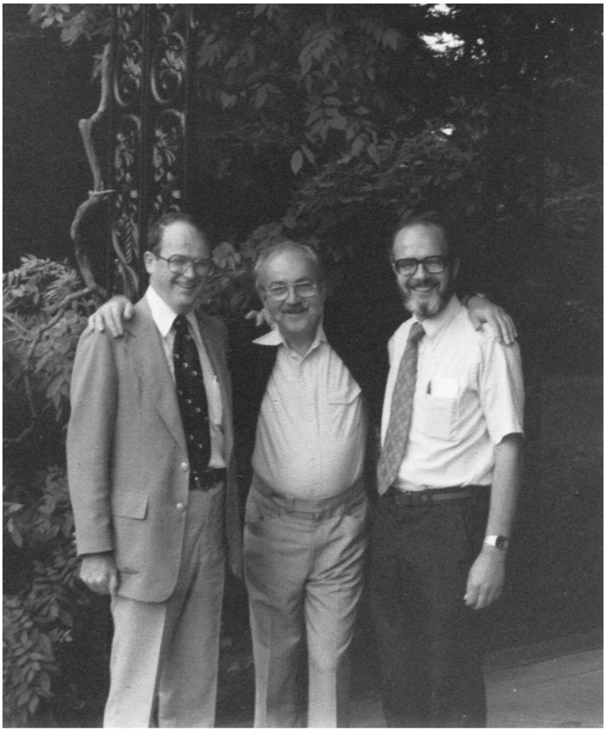


图 12.1　斯图·亨特、我，以及比尔·亨特

发给我的学生，这样他们在上课时就可以认真听讲而不是忙着做笔记了。这些讲义构成了之后课程的基础，也是我为 ICI 的第二本书《工业实验的设计与分析》（被称为“大戴维斯”，于 1954 年出版）所写的章节内容的基础。这本书以及我的讲义，在后来比尔·亨特、斯图·亨特和我于 20 世纪 60 年代早期开始写作《实验员的统计学》时，提供了很大帮忙。

正如我之前所说，在 20 世纪 50 年代，统计学在大多数大学中从属于数学系，很少被当作一个专门领域来看待。在科学和工业上应用统计学的动力来自产业界本身，而不是来自大学校园。我们写

作这本书的目的也正在于把统计学的应用介绍给更广大的公众。斯图和我有着一个很好的开端，因为我在 1959 年转到麦迪逊分校，而斯图也在次年过来访学。但在 1962 年，斯图去了普林斯顿大学工作。由于各自都有事务缠身，我们的合作变得更为困难。在成为我们统计系的首位“驻场统计学家”后，斯图得以继续为我们的书贡献力量。

比尔・亨特的职位由统计系和工程系联合聘请，后来他的办公室便在工程系办公楼的五层；你可以从外面认出他的办公室，因为他在窗户上贴满了《纽约时报》，以遮挡阳光。当我们在写作《实验员的统计学》时，我们常常借用比尔的办公室。我们面临的一个更大挑战是，合作期间赶上了 1973 年夏的水门事件听证会。这个全美瞩目的事件也定期吸引我们放下工作，跑到附近的学生活动中心去看电视。在那里，我们与其他许多人一起关注事件的进展，观看大人物上演大戏。约翰・迪安、H.R. 霍尔德曼和约翰・埃利希曼等人都向以参议员萨姆・欧文为主席的委员会提供了证词，而欧文参议员的眉毛也很引人注目。

在水门事件听证会结束后很久，我们仍在写作这本书。最终在 1978 年，我们将定稿交给了我们的出版社——威利出版公司。就在那不久前，我在给我女儿海伦（那时她在卡尔弗到了最后一年）的信中写道：“房子里乱得一塌糊涂，因为在过去几个月里，校样、索引以及其他诸如此类到处都是。但要知道，今天不只是最后一次递出博克斯×(亨特)^2，也是最后一次递出琼・费希尔・博克斯的《R.A. 费希尔：一位科学家的一生》。下次你再见到它们，它们就是印成书了！”

对于这本书的漫长成书过程以及比尔・亨特与之的缘分的最好描述来自康拉德・冯（在这本书写作时，他还是一名硕士生）：

我结识比尔·亨特是在 1975 年秋季学期，当时我上他的“实验员的统计学”课程（课号 424）……课程用的是博克斯、亨特和亨特合写的油印讲义，学生可以从统计系办公室的玛丽·阿瑟那里买到。这本书最终会在 1978 年出版，而我们这些继续在统计系就读的学生很荣幸能见到这本书的成书，看到那些出现在课堂讲义中的半正式的作图变成出版后的正式作图。

比尔后来告诉我们这样一个故事，他自己在二十年前就利用类似的讲义学习过，那时他在普林斯顿有幸得到许可去上乔治关于实验设计的研究生课程……那时它们还是复制的讲义，但有着同样的，按照比尔的描述，+号和−号“在页面上密密麻麻”。他说，当时作为学生，他从没有想到自己有朝一日会成为现在所学的教材的作者之一。他还说，在 1978 年这本书出版时，他乘兴写了一首打油诗：

三人写书页页血，
意在宣扬统计妙。
白纸黑字终下机，
落生便已能投票。[①]

这本书得以面世，还有赖于威利出版公司的出色编辑贝亚·舒布。她是女性在科技出版领域的先驱。她在 20 世纪 40 年代初进入威利，一直在那工作，直到 1988 年。在此期间，她促成了很多优秀图书的出版。毫无疑问，正是在她的鼓励和睿智建议下，《实验员的统计学》才得以变得更好。在贝亚 1988 年退休后，莉萨·

① C. Fung, “Some Memories of Bill Hunter,” Sep. 2009, retrieved from http://williamghunter.net/email/conrad_fung.

范霍恩接替了她的位置。从 1997 年将《演化式操作》再版为平装本开始，我们此后合作了二十多年。在 2004 年，她负责出版了《实验员的统计学（第二版）》；在 2006 年，她促成了论文集《改进几乎所有一切》的出版。莉萨还编辑了 2008 年出版的《响应面法、混料实验和岭分析（第二版）》以及 2009 年出版的《统计控制》。她的建议都异乎寻常地精辟，与她合作始终是一件愉快的事情。威利出版公司的副社长史蒂夫·奎格利，促成了所有这些书的出版，他和我一直是很近的朋友。

当我还在英国时，我曾以很便宜的价钱从一家遭遇火灾的商店中买到了一些唱片。其中我尤其喜欢的一首是由科尔·波特创作的《做实验》，演唱者我记得是格特鲁德·劳伦斯。我觉得把这首歌作为我们图书的主题歌很合适。但比尔从来没有听说过这首歌，并且他所认识的别的美国人也没有听说过它。这着实奇怪，因为科尔·波特可是美国人。我们知道，要是我们想在书中引用这首歌，我们需要得到其版权所有者的许可。所以当有一年夏天，比尔去英国时，他决定顺道把这首歌的版权情况搞清楚。经过几次失败尝试后，他去了当时的英国录音资料馆。他向服务台的一位上了年纪的男士咨询是否知道这首歌的一些信息。那个人立马站起来，开始唱起这首歌。当比尔问他为什么在美国没有人知道它时，那个人解释说，这首歌出自一部音乐剧《少女的出格》，后者于 1933 年在伦敦首演，但一直没有在美国上演。在剧中，这首歌是老师说给学生的毕业寄语的一部分。我们只把副歌部分放到了《实验员的统计学》的文前。下面则是这首歌的完整歌词：

> 在你跨出这些大门，遇上那些没你那么幸运的人之前，
> 我只有最后一个劝告要给你。

你已经学会要依靠科学的神圣教义，
所以我希望你在以后的人生中，
哪怕面对世人的不解和嘲笑，
也不要放弃去做所有优秀科学家都在做的事情。

做实验！
把这作为你每天的座右铭。
做实验，然后它会把你引向光明。
禁果从来都不是遥不可及，
所以要吸取夏娃的教训，做实验。
要有好奇心，尽管问东问西的朋友会让人蹙眉；
要勇敢无畏，每当你受人掣肘时。
如果你听从了这个建议，
未来等待你的会是无穷的欢乐和喜悦。
做实验，然后你就会明白。

[Citation: Cole Porter, “Experiment,” from the London stage musical, “Nymph Errant,” 1933.]

《实验员的统计学》现在出到第二版，已经卖出了超过 163 000 本。我尤其高兴它还被我在巴塞罗那和马德里的朋友翻译成西班牙语。[①]我的朋友埃内斯托·巴里奥斯在修订西班牙语第二版时提供了极大帮助。埃内斯托是在统计系攻读博士时间较长的学生之一。他的论文写得很好，但每当我鼓励他进行论文答辩好毕业时，他总

① 路易斯·阿里马尼·德巴勃罗斯、丹尼尔·培尼亚·桑切斯·德里韦拉、哈维尔·托尔特-马托雷利·利亚夫雷斯，以及阿尔韦特·普拉特·巴尔特斯在翻译第一版时付出了很大努力，哈维尔·托马斯·莫雷尔以及埃内斯托·巴里奥斯·萨穆迪奥在翻译第二版时也是如此。

是说论文的某些地方他还想要加以改进。他最终在 2005 年完成答辩，回到墨西哥，现在是墨西哥自治技术研究院（ITAM）的一名统计学教授。

在第二版中，我们在内封添加了超过六十句警句，其中有些是我们自创的，有些则出自他人之口。以下是部分选摘：

- 所有模型都是错误的，但有些是有用的。
- 找到正确问题的近似解，要比找到错误问题的确切解更好。（约翰·图基）
- 做实验，然后你就会明白。（科尔·波特）
- 质疑假设！
- 一定要试着去**做**，因为尽管你认为自己知道，但只有到你试过之后，你才能确定。（索福克勒斯）
- 设计一个实验就像与魔鬼赌博：只有一个随机的策略才能击败他所有的下注策略。（R.A. 费希尔）
- 通过观看，你就能看出很多东西。（约吉·贝拉）
- 常识不常有。
- 在进行一个实验时，对此最安全的假设是：除非极其小心谨慎，它都会以不正确的方式进行。
- 当墨菲说话时，仔细听。
- 有些词应该要慎用。这包括应该、能够、会、必须、可能、不能，以及不会。

在 1984 年 8 月，我收到了威斯康星大学校长欧文·谢恩的秘书埃米莉·彼得森的一封来信，问我在两个月后，也就是 10 月 18 日或 19 日，是否有空与校长以及来自英国的一些特殊客人共进午餐。我查了一下我的日程表，发现届时我要参加在新墨西哥州的一个学术会议，所以我回信说很遗憾。彼得森太太很快回复我说，英

国客人也可以在 10 月 12 日周五来访，不知道那时我是否有空？那天我没有事情，所以我回信接受了。到了 9 月，彼得森太太再次跟我确认，我将在 10 月 12 日中午与校长及其英国客人一道在星辰餐厅共进午餐，这是麦迪逊最好的餐厅，坐落在州议会大楼街对面。

在那一天，我从城市的西边开车到位于议会广场的餐厅。那个地方处在麦迪逊繁华的地峡的中心，人口密集，停车的地方很少。当我抵达附近时，交通开始变得拥堵，并且有几条街被封路。这时我才突然想起来，当天正赶上民主党提名人沃尔特·蒙代尔和杰拉尔丁·费拉罗来麦迪逊参加一场盛大的竞选集会，为即将到来的十一月份总统选举进行最后冲刺。到处找不到地方停车，我意识到自己肯定要迟到了。最后我在离餐厅几个街区外的地方找到了一个停车位，然后我匆忙赶往星辰餐厅。

我气喘吁吁地赶到餐厅，四下寻找谢恩校长及其客人。我没找到他们，却看到一大群我过去的博士生，其中有些人还是远道而来。这时我才明白过来这是一个“骗局”。在校长及其秘书的支持下，比尔安排了午餐，并邀请了我的学生来麦迪逊参加我的六十五岁生日。我当时是又惊又喜。

我不知道，当我说无法出席第一次安排的午餐时，这给他们原来的计划带来了多大麻烦，但毋庸置疑肯定是有的。不用说，大家相见甚欢。博瓦斯·亚伯拉罕帮忙组织了这次活动，包括邀请很多学生和同事（包括许多当天无法来到现场的人）写信回忆往事，祝颂贺词。这些信被漂亮地装订成册，然后在聚会上送给我。二十五年后，这些信仍然让我读来满心喜悦。写信的人有：

博瓦斯·亚伯拉罕	约翰内斯·勒多尔特
西格德·安德森	凯文·利特尔

戴维·培根
史蒂文·贝利
唐·本肯
吉娜·陈
拉里·霍
比尔·希尔
比尔·亨特
斯图·亨特
弘光金升
迪安·维歇恩
格蕾塔·扬
约翰·麦格雷戈
保罗·纽博尔德
拉尔斯·帕勒森
戴维·皮尔斯
杰克·斯列德尼
戴维·斯坦伯格
蔡瑞胸
约翰·韦茨

以下是比尔的信的一部分：

我在麦迪逊的第一天令人难忘。我在周六到达，赶在最后一刻注册。在刚过去的暑假，我在印第安纳的怀廷为约翰·戈尔曼工作，迟迟不愿动身。我很享受在那里的工作，研究诸如非线性估计之类的东西。你在大约中午饭点来到系里（你应该还记得，那时它还在约翰逊街上的一栋房子里），然后看到我，就问我午餐有没有安排。我说没有，你便邀请我与你和格威利姆一起吃午餐。然后我坐在你的大众面包车的后座，你开车带格威利姆游览麦迪逊，包括动物园。你停车在农场墨西哥餐厅吃晚餐，所以还没等我明白过来，我就跟你们一起吃晚餐了。我们点的香槟开瓶时喷得到处都是，把桌布都弄湿了。我们把餐巾纸塞到桌布下面，截住酒水，这使得原本有点正式的气氛变得随意了许多。我记得，香槟是最后一刻加的，并且它也没有充分冷却。不管怎样，大家吃得很尽兴，然后晚上你和格威利姆一起唱了很多歌。我记

得你们都弹吉他，并且有一阵子你唱了一些与统计学相关的歌曲，你和格威利姆轮流即兴谱曲。那是神奇的一天。大约凌晨两点我才离开。走在路上时，我心想："多么美妙的一天啊！简直太棒了。如果告诉别人，他们肯定不会相信。甚至连我自己都不敢相信这是真的。我应该留下一个纪念物。那个香槟瓶子就不错。如果能把它留下来就太好了。"所以我转回头，敲了你房间的门。开门时，你看上去不只是有点吃惊，毕竟在凌晨两点被叫起来是相当不寻常的。我解释说我想要那个香槟瓶做纪念，你说可以。这样我结束了我在麦迪逊的第一天。

麦迪逊最棒的地方就在于我在这里的好朋友——朱迪、杰克和贾斯廷。还有你，乔治。我爱你，并祝你六十五岁生日快乐！

比尔

来到麦迪逊后不久，我开设了一门关于实验设计的中级课程（课号 424）。后来比尔接手这门课，教了数百名学生。他的课程要求之一是，学生要自己设计和分析一个因子设计，并得出相应的结论。有学生便用不同的配料烘焙蛋糕。还有学生是飞行员，他就让飞机陷入尾旋，然后测量那些能使飞机成功改出的因子。[①]下面我也讨论两个例子。

统计学是关于如何生成和使用数据来解决科学问题。为此，熟悉科学和科学方法至关重要。在科学和技术研究中，我们经常需要研究众多变量。不妨称那些你可以改变的变量为"输入变量"或"因

① W.G. Hunter, "101 Ways to Design an Experiment, or Some Ideas About Teaching Design of Experiments," CQPI Technical Report No. 413, June 1975.

子”，称那些你只能进行观测的变量为“输出变量”或“响应变量”。人们曾一度认为，研究受多个因子影响的系统的正确方法是每次只改变一个因子。但早在八十多年前，R.A. 费希尔就向世人揭示了，这种方法效率太低，白白浪费了许多实验努力。事实上，你应该按照所谓“实验设计”的安排同时改变多个因子。然而即便在现在，每次只改变一个因子的方法仍然在课堂上被教授。

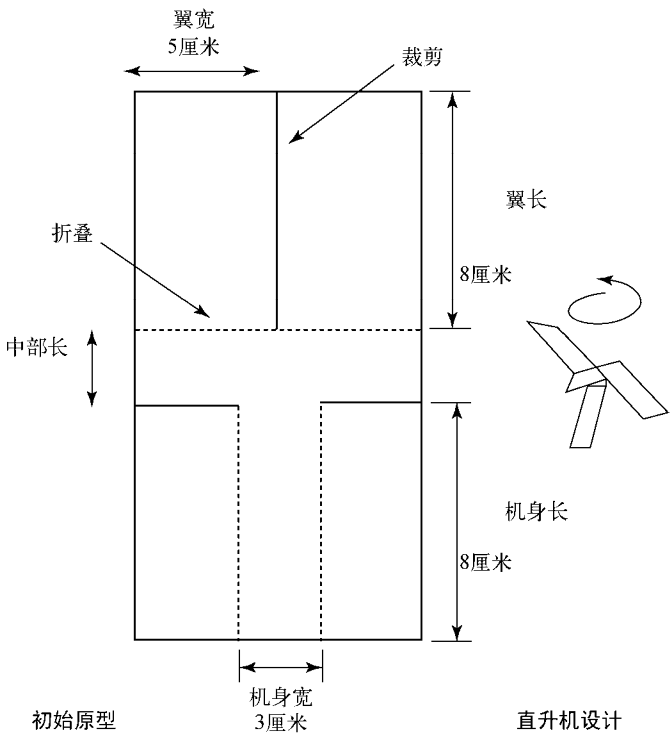
下面是一个简单的因子设计，比尔通过八轮实验研究了在被用于地板蜡时，聚合物溶液的三个因子的效应。这三个因子分别是(1)单体用量、(2)引发剂类型，以及(3)引发剂用量，三个响应变量是白色光泽、黏性，以及黄色光泽。

一个经过巧妙设计的实验的优点在于，它常常“做完就一目了然”。对于这个实验，只需八轮，我们就可以很明显看出：白色光泽只受因子 1 影响，黏性只受因子 3 影响，而略微的黄色光泽由因子 1 和因子 2 共同影响。

一个具有三个响应变量的、三因子两水平（2^3）的因子设计：聚合物溶液示例

因子水平					−	+
1 单体用量（%）					10	30
2 引发剂类型					*A*	*B*
3 引发剂用量					1	3
因子（组合）	1	2	3	白色？	黏稠？	黄色？
1	−	−	−	是	是	否
2	+	−	−	否	是	否
3	−	+	−	是	是	否
4	+	+	−	否	是	略微
5	−	−	+	是	否	否
6	+	−	+	否	否	否
7	−	+	+	是	否	否
8	+	+	+	否	否	略微

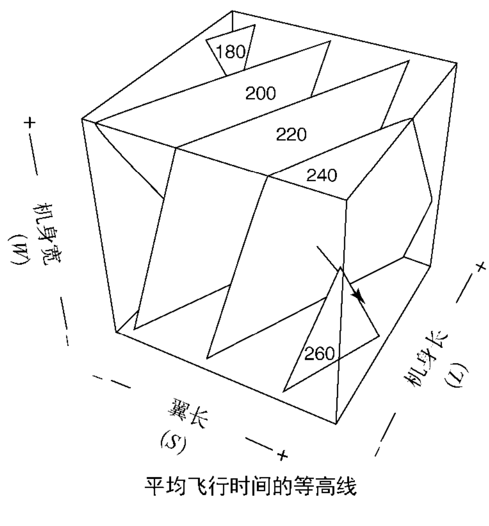
比尔和我都相信，从做中学很重要。所以我们想在课上让学生**体验到**如何通过使用统计设计实现过程改进。在我们的很多课堂演示中，我们使用了纸直升机，因为它们便于制作、调整和测试。我们的基础型纸直升机如下图所示，实线表示要裁剪的位置，虚线表示要折叠的地方。如果你放开这种纸直升机，它会边旋转边慢慢落到地上。现在的问题是，调整直升机的设计，使得它在空中停留的时间尽可能长。



为了简单起见，我们以八种不同的直升机设计为例，它们构成了一个三因子两水平（2^3）的实验。

因子			空中停留时间（单位：0.01 秒）
翼长（S）	机身长（L）	机身宽（W）	
−	−	−	236
+	−	−	259
−	+	−	180
+	+	−	246
−	−	+	196
+	−	+	230
−	+	+	168
+	+	+	220

在这些相对短暂的飞行时间里，三个因子的影响大致是线性的，并可被表示为一个立方体中的平行等高线：



平均飞行时间的等高线

图中的箭头表明，一部机身更窄、旋翼更长的纸直升机会飞得更久，但改变机身长度不会产生太大影响。当然，这样一个实验可以使用超过三个因子。

大多数重要的统计学思想都源自科研需求，而非数学操弄。[①]下面我会讲到一些例子以及其中涉及的一些人。

理论源自实践的一个著名例子是，达尔文在“小猎犬号”科考旅行中进行的动植物研究。达尔文数学很差，但他通过**科学观察**发展出了他的演化论。

演化论的一个重要组成部分是物种的**变异**。但弗朗西斯·高尔顿好奇为什么这种变异没有持续增大。他发现这是因为亲代与子代之间的相似性只是偏相似，不是完全的因果关系，而这种偏相似可通过**相关系数**度量。

卡尔·皮尔逊热情接受了这一思想。他意识到，要想找出两个变量在什么时候是显著相关的，我们有必要找出相关系数的**分布**。

皮尔逊相关系数的计算非常笨拙，并且只适用于大样本的情形。不过，费希尔利用 ***n* 维几何**，很容易地从一个正态样本得到了一个小样本的相关系数分布。皮尔逊的方法也无法满足 W.S. 戈塞特的实践需求，后者在 1906 年师从皮尔逊在伦敦大学学院学习统计学。而在此之前，戈塞特从牛津大学取得化学和数学学位后，加入了健力士公司旗下的酿酒厂（该公司早在 1893 年就开始积极吸纳科学家来帮助酿造啤酒）。戈塞特在负责挑选收率最好的大麦品种时，很快就发现自己需要分析从酿酒实验获得的小样本数据。

戈塞特发明的 t 分布是统计学发展的一个里程碑，因为它展现了我们如何能把所估计参数的不确定性也考虑进来。从此以后，统计学的适用性得以大大扩展，它在诸如农业、化学、生物学以及其他许多小样本（而非大样本）是常态的学科中也有了用武之地。

正如他一直承认的，费希尔要感谢戈塞特，不仅是因为后者提

① 这一节的部分文字也见于：“The Importance of Practice in the Development of Statistics,” *Technometrics*, Vol. 26, No. 1, Feb. 1984, pp.1–8.

供了如何处理小样本问题的最初线索，也是因为他提出了**利用统计学设计的实验**的思想。

当费希尔于 1919 年开始在洛桑农业实验站工作时，他很快要面对超过六十年的每天降雨量以及每年作物收成等海量数据。他设计了精妙的方法来分析这些数据，但他也很快意识到，他拥有的数据，尽管数量众多，并不能为他关心的重要问题提供太多有用信息。为此，他发明了**实验设计**。费希尔考虑的是如下问题：如何进行实验，才能使得它们能够回答研究者提出的**具体问题**？我们很容易看到，他的许多思想正是为了回应实地实验的实践要求而发展出来的。

费希尔在 1933 年离开洛桑，弗兰克·耶茨接替了他的位置，并做出了进一步的发展。他发明了新的设计，并说明了当有时事情出了错，导致出现缺失数据或**可疑**数据时，我们该如何处理。

再后来，D.J. 芬尼为了回应经常遇到的、希望将所研究的因子数量最大化的需求，引入了**部分因子设计**。这些设计，连同罗宾·普莱克特和 J.P. 伯曼为了回应战时问题而独立发展出来的另一大类设计，后来被证明在工业实验中具有重大价值。一个利用极小部分的设计就筛选出一台纺纱机的问题所在的例子，由英国棉纺织工业研究协会的 L.H.C. 蒂皮特早在 1934 年给出。这是一个针对五因子五水平（5^5）的设计的 1/125 实施；也就是说，它只需进行 25 次实验。

在另一个例子中，亨利·丹尼尔斯（在 1935—1946 年间出任英国羊毛纺织工业研究协会的统计师）解决了如何确定羊毛线的差异有多少是源自羊毛所经过的每道处理工序的问题。**方差分量**模型可被用来找出一个生产过程的这些具体工序对于大的产品差异的影响，所以在其他工业领域也有广泛应用。

后来，我有机会认识亨利，但那是在冷战时期的一个奇怪场合。

当时我们都在西德参加学术会议，然后会后我们被安排去参观巴赫在东德的爱森纳赫的故居。在边境线上，我们得以一窥铁幕的实在面貌：一排排水泥龙牙桩一直延伸至远处，守卫牵着凶猛的军犬时刻巡逻。守卫扣留了我们的护照，要等到我们返回西德时才还给我们。在前往边境线的旅途之前，我跟亨利并不太熟，但在等待进入东德的两个小时里，我对亨利及其妻子了解到了很多。

在应用统计学的发展过程中，另一项有着重要影响的研究是沃尔特·休哈特在质量控制上的工作。这项工作，连同哈罗德·道奇在抽样检查上的工作，掀开了半个多世纪的统计学创新，而这大多来自贝尔电话实验室。这其中就包括由约翰·图基领导的一场革命，它重新点燃了人们对于**数据分析**的兴趣。

另一位受到实践需求驱动的创新者是弗兰克·威尔考克森，他在美国氰胺公司的莱德利实验室工作，在成为统计学家之前是一位昆虫学家。他说过，单纯是为了求快的需要，他才提出了著名的秩和检验，而后者催生出了数理统计学家在非参数统计学方面的大量后续研究。

对此的一个早期成果来自 M.S. 巴特利特。当我还在 ICI 时，我曾听过他的课程。他在数据**变换**理论方面的工作的最初动机是，当时他要分析杀虫剂测试数据，而这些数据都是以频数或者比例的形式出现的。

威廉·贝弗里奇试图通过叠加正弦波来分析时间序列，结果找到了许多显著的周期，但它们的频率非常奇怪，且不可解释。G.U. 尤尔提出，这些时间序列应该用动态系统来表示，而不是用决定论函数。尤尔的这个革命性思想是**现代时间序列模型**的起点。不幸的是，这些模型迟迟没有得到实际应用，因为人们在很长时间里关注的都是绕着某个固定均值上下波动的平稳过程。但来自商业、经济

学和制造业领域的几乎所有时间序列都不像平稳模型所描述的那样。因此，迫于没有更好的办法，以霍尔特和温特斯为首的运筹学家提出了一个非平稳模型。他们在 20 世纪 50 年代开始使用**指数加权移动平均**对这类时间序列进行预测。之所以引入这种加权平均，是因为在进行预测时，对越久远的历史数据赋予越小的权重看上去是非常合理的，并且实际操作时它也看上去相当成功。但在 1960 年，约翰·穆特证明了这个经验统计量是对一类重要的非平稳模型的最优预测。这类模型及其推广，连同尤尔的贡献，后来被证明极其有价值，可以用来描述许多种类的实际发生的时间序列，包括**季节性时间序列**，从而构成了所谓 ARIMA 模型的基础。

在后来的进一步发展中，数理统计学家提出了一个他们所谓的"最优检验"理论，认为在给定他们的假设的前提下，怎么都不可能比这样一个检验做得更好。特别是，这引出了一个结论：对于一个二项分布检验方案，你应该从一个批次的产品中随机抽取固定数目 n 的样品，比如说 20 件，而如果样品中不合格的产品数目超过了某个固定值（比如 3），那么你就可以说整个批次的产品都是不合格的。阿伦·沃利斯注意到了一位在职工作人员提出的一个简单问题："假设在这样一个检验中，碰巧样品的前三件产品都是不合格的，那么我们为什么还要检验剩下的 17 件呢？"阿伦·沃利斯和米尔顿·弗里德曼很快意识到了这当中的明显意涵，即比这些最优检验做得更好是有可能的！

在当时，亚伯拉罕·沃尔德被认为是首屈一指的数理统计学家，而当他开始研究比最优检验做得更好的检验的问题时，有些人认为这简直荒唐。比一个最优检验做得更好是不可能的！但这些数学家没有意识到的是，一个最优检验只有在 n 是固定值时才是最优的，而那位工作人员已经看出，**n 不需要是固定的**。这引出了一个重

要发展，也就是**序贯检验**，并且这些检验可通过**图像化**方法进行。[①]

另一位采用一种不同的图像化方法的先驱是卡思伯特·丹尼尔，他是一位工业咨询师，利用其丰富经验为统计学发展做出了很多贡献。作为一位非重复和部分重复实验设计的早期使用者，他关注的是这样一个实践难题，即如何在不通过重复实验来估计出实验误差大小的前提下找出显著的效应。特别是，他很快意识到，那些发生可能性很小的高阶交互作用可被用来估计实验误差。他引入的**因子设计的图像化分析**，即将效应和残差在概率纸上进行作图，具有深远影响。它鼓励了其他许多图像化辅助的发展，并且与约翰·图基的工作一道，让人们逐渐意识到，在整个研究过程的**提出**假说阶段，重要的是激发想象力，而对此的最好方法经常是图像化方法。

显然我们还可以继续举出其他例子，但在这里，我想先得出几个初步结论。

统计学的进步有赖于两个重要要素。其一是一个具有原创性的心智，它能够发现和描述一个新问题，并开始尝试解决问题；其二是在这个心智周围的一个活跃的、具有挑战性的科研环境，它能够帮助催生新发现。

在健力士酿酒厂工作的戈塞特，在洛桑实验站工作的费希尔、耶茨和芬尼，在英国棉纺织工业研究协会工作的蒂皮特，在博伊

① 更受鼓舞的是，这一发展甚至能够通过科学的可重复性检验，因为在大约同一时期，受到相似的实践需求的推动，序贯检验在英国由乔治·巴纳德独立发现。并且故事还没有就此结束。几年后，尤安·佩奇（当时还是弗朗西斯·安斯科姆的学生）在寻找更有效的质量控制图时发现了一个利用序贯思想作图的图像化过程，把对于目标值的偏离的**累积和**在图上表示出来。巴纳德进一步发展了这个思想，引入了 V-mask 的概念，以判断何时该采取行动。这个过程有点类似于一个倒着进行的双侧序贯检验。累积和控制图后来证明在纺织业以及其他工业上具有重大价值。此外，这个图像化过程在对数据进行“尸检”时也能有所作为，它能指出特定关键事件可能发生的日期，而这有时能帮助人们发现事件发生的原因。

斯·汤姆森植物研究所工作的尤登（威尔考克森和切斯特·布利斯也曾在此工作），在英国羊毛纺织工业研究协会工作的丹尼尔斯和考克斯，在贝尔实验室工作的休哈特、道奇、图基和马洛斯，在美国氰胺公司工作的威尔考克森，做咨询工作的卡思伯特·丹尼尔：所有这些人都是有幸两个要素皆具的例子。

更多的例子还包括唐纳德·鲁宾在美国教育考试服务中心的工作、杰罗姆·弗里德曼在斯坦福直线加速器中心的计算机数据挖掘工作、刁锦寰在环境问题上的工作、布拉德利·埃弗龙与斯坦福大学医学院的合作、格威利姆·詹金斯在系统工程中对于时间序列分析的应用，以及约翰·内尔德在洛桑实验站对于计算统计学的发展等。

讯息看上去很明显了：一位相信自己能够做出真正原创性研究的统计学家或者任何其他科学家，都会发现自己将在一个能够提供各种刺激的科研环境中获益匪浅。在前面所述的所有这些重要的统计学进展中，正是各自环境对于新方法的需求才催生了它们的出现。

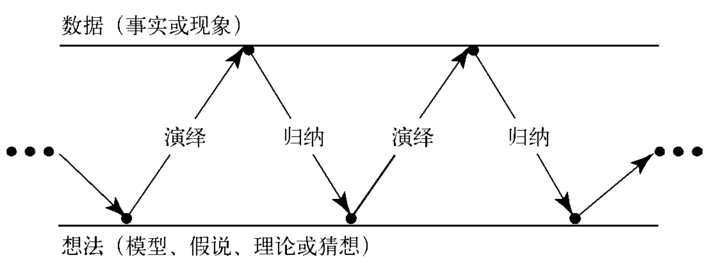
作为本科生，学生常被鼓励在几年的学习中，坐着听从老师“灌输”知识。然后那些攻读硕士学位的学生则被预期做些多少完全不同的事情。他们已经被喂食很久，现在他们要自己喂食自己，可是他们并没有被教授该怎么去做。因此，本科生教育就应该提供更多让学生发挥创造性的机会——他们需要得到机会去理解解决问题的艺术。同样，新入学的研究生倾向于一开始就试图解决一个一般化的问题。所以我时常告诉他们：“不要试图一下子得到一个一般性的结论。从 $n = 1, m = 2$ 开始。一旦你能够**真正**理解在最简单情形下的问题，然后你就可以开始一般化。”此外，你必须努力尝试洞悉问题的**实质**。正如《新约》中所说：“你们若不回转，变成像小孩子一样，绝不能进天国。”

所以我时常告诉我的学生，最好尝试从第一原理出发思考问

题。人们容易错过一些显而易见的东西，毕竟显而易见的东西有时最不容易看出来。所以如果你不以这种方式思考问题，你就有可能落入窠臼，陷入别人已经思考过的思路，从而得不出什么新东西。

数学主要关注的问题是：**给定**特定假设，**这个命题**是否成立？并且在很多学科中，比如物理学、化学和工程学等，数学是一个不可或缺的工具。但统计学关注是，找出**当初不见于**原始模型的东西。比如，许多人认为爱因斯坦的相对论是从纯理论的角度发展得到的，但他说过，情况并不是这样的——他的相对论是基于经验观察。由于随着理解的深入，模型也需要随之改变，所以科学研究不可能始终一言以贯之。创新的一个重要方法是，交替使用归纳和演绎。正如我们在《实验员的统计学》中所写的：

> 一个初始想法（模型、假说、理论或猜想）通过一个**演绎**过程，得到特定必然的结论，后者可与数据相比较。当结论与数据不一致时，这种偏差可通过一个**归纳**过程，引出对于模型的修订。由此可以开始第二轮迭代。演绎得到修订后的模型的结论，然后再次将之与（旧的或者新获取的）数据相比较，继而反过来继续修订模型或者得到新知识。这里的数据获取过程可能是科学实验，也可能是去一趟图书馆或者上网浏览。



迭代学习过程

这种迭代的演绎–归纳过程与人脑结构相契合，早在亚里士多德的时代就为人所知，现在已经成为人们日常经验的一部分。比如，我们的化学工程师彼得每天早上都会把车停在分配给他的固定车位上。一天下午下班时，他就进行了如下一个演绎–归纳学习序列：

模型：今天如同以往。
演绎：我的车会在车位上。
数据：车不在车位上。
归纳：必定有人把它偷走了。

模型：我的车被偷了。
演绎：我的车不会在车位上。
数据：不对，车在那一边！
归纳：有人偷走它，然后又把它送回来了。

模型：偷车贼偷走我的车，然后又把它送回来了。
演绎：我的车会有被撬开的痕迹。
数据：车完好无损，是被正常打开的。
归纳：有人拿车钥匙开走了它。

模型：我的妻子用了我的车。
演绎：她很有可能会留下纸条。
数据：确实，我发现纸条了。

假设你想解决某个具体问题，而基于初始的猜想，你得到了某个相关的想法。然后你会收集数据，以支持或反驳这个理论。这时你可以做如下一些事情：进行一次文件或网络

检索，去一趟图书馆，与你的同事或老板进行一场头脑风暴，对一个过程进行被动观察，或者进行主动实验。不论哪种方式，你收集到的事实和数据有时会支持你的猜想，这时你就解决了这个问题。但更多时候，你的初始想法看上去只是部分正确或者或许是完全错误的。对于后两种情况，演绎结果与事实之间的偏差会让你继续挖掘探索。这可能会指向一个经修订的或者全新的想法，以及重新分析你的现有数据或者重新收集新的数据。

人脑的结构就被设计成能够进行这样一种持续不断的演绎–归纳对话。尽管这种迭代过程最终能够解决问题，但你不应该预期解答本身或者求解过程的性质是唯一的。①

你的下意识思维会在你不自知的情况下继续试图解决问题。所以真正新颖的想法有时并不是在你坐在书桌前苦思冥想时冒出来的。你可能是在冲澡或者散步时突然得到一个想法，它能够解决问题，或者至少能够帮助解决问题。我喜欢与别人合作，这时总是会有一加一大于二的效果。与一位同事交换想法，相互讨论，乃至争论——所有这一切能够帮助催化学习和发现的过程。②

休·埃伦·比斯加德③曾把创新定义为，开发出新的产品或服务、新的生产或提供方式、新的运输或交付方式、新的商业模式、

---

① G.E.P. Box, J.S. Hunter, and W.G. Hunter, *Statistics for Experimenters: Design, Innovation and Discovery*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, 2005.

② 这段关于创新的讨论也见于：G.E.P. Box and W. Woodall, "Innovation in Quality Engineering and Statistics," *Quality Engineering*, Vol. 21, 2012, pp. 20–29.

③ S. Bisgaard, "The Future of Quality Technology: From a Manufacturing to a Knowledge Economy and from Defects to Innovations," (2005 Youden Address) *ASQ Statistics Division Newsletter*, Vol. 24, No. 2, 2006, pp. 4–8. Available at http://www.asq.org/statistics/. Reprinted in *Quality Engineering*, Vol. 24, No. 1, 2012, pp. 29–35.

新的市场或者新的组织形式,并使之最终商业化的完整过程。因此,创新不只见于制造和服务领域，也可见于市场营销、投资、运营以及管理等领域。

突破性创新与**渐进性创新**是对此常用的两个概念。突破性创新经常与**新的**产品或服务联系在一起,而渐进性创新经常与针对现有产品或服务的**改进**联系在一起。

创新的重要性有时会被人们忽略。表明创新重要性的著名历史例子为数众多，我们在这里只举一例。第二次世界大战结束时，日本的工业千疮百孔。如果你去日本参观丰田汽车博物馆,你会看到丰田在战后生产的第一款车型,那完全模仿的是大众汽车。但后来的很多创新让丰田汽车受到了全世界的瞩目。这当中包括(1)之前闻所未闻的质量控制标准、(2)在数以千计利用统计学设计的实验帮助下开发出的新设计，以及(3)大家都是一家人、上下齐心做出好产品的对待员工的态度。丰田还引入了其他很多重要的思想，比如精益制造。不幸的是,美国制造业在吸收这些理念方面一度非常迟缓。我将在下一章更细致地介绍日本创新的这些层面。

之前描述的演绎–归纳迭代是创新的一种途径。更一般地，创新的一些重要方法包括：

(1) 演绎–归纳迭代

(2) 横向思维

(3) 跨功能讨论

(4) 类比

(5) 领导力

在应用这些方法时,我们不应该问哪种是最好的,而是应该准备好综合加以采用。

在采用爱德华·德·波诺的横向思维时，你不是通过在演绎–

归纳路径上不断深入来解决问题，而是通过找到一个新的方向。[①]采用演绎–归纳方法的缺陷在于，你最终得到的方案可能已然被那些与你有着相似的教育背景、使用一套相同的科学原理的竞争对手所想到。而采用横向思维，这种情况就不那么容易出现。

横向思维的概念可能通过举例更容易说明白。一个横向思维的简单例子是，假设一次网球赛有四十七名选手参加，并采用单败淘汰赛制，那么需要安排多少场比赛才能决出冠军？答案可通过枚举得到，但如果我们把着眼点放在输家，而非赢家上，答案就能很容易地得到。只有一名最终的赢家，所以会有四十六名输家，这也就是需要安排的比赛的场数。

一个很好的横向思维的统计学例子出现在普林斯顿大学的一场讨论会上，当时梅尔韦·马勒讨论了一种通过分段逼近正态曲线来生成正态随机变量的方法。这种方法非常复杂，不好弄，看上去应该有更简单的方法。这让我开始思考这样一个问题："对于正态分布，有什么东西是均匀分布的？"对于**两个**相互独立的正态随机变量，以这两个变量为坐标的随机向量的角度及其长度的对数是独立且均匀分布的。所以这提供了一种生成一对随机正态变量的方法。（描述这个结论的两页纸论文[②]在谷歌学术上已经被引用了将近一千四百次。）

横向思维的这些应用称不上震惊世界，但思想有时可以。比如，达尔文的演化论。每个人都能看出，生物是如何令人惊叹地适应了各自所生活的环境，所以似乎很明显，这必定是智能设计的结果，

---

① E. de Bono, *Lateral Thinking*, Harper and Row, New York, 1970; and *Lateral Thinking: A Textbook of Creativity*, Viking, New York, 2009.

② G.E.P. Box and M.E. Muller, "A Note on the Generation of Random Normal Deviates," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 28, No. 2, 1958, pp. 610–611.

一个超级大能对每种生物进行了量身定制。但通过横向思维，达尔文意识到，所有这些只需通过遗传、变异和自然选择就可以解释。[①]

另一个横向思维的例子是 R.A. 费希尔对 n 维几何的应用。这立刻引出了众多成果，包括相关系数的分布、自由度、正交性、独立离差平方和的可分解性、方差分析、**充分**统计量的概念、回归分析的发展，以及对于高斯的最小二乘法的更好理解等。

横向思维是反直觉的，通常会受到习惯思维的抗拒。这一点也很容易理解，毕竟我们长久以来都被训练成认为演绎–归纳模式是唯一的问题解决方式。因此，达尔文和费希尔的思想一开始都颇受争议。

小组讨论也可以极大地帮助催化发现过程，特别是，如果这个小组的成员来自不同的学科。约翰·阿代尔就讨论过如何组织团队才能使之最为高效。[②]彼得·斯科尔特斯等人也从多个层面描述了如何能使这种方法更为有效。[③]

小组讨论非常重要，不仅在于它本身，还在于它是连接其他创新方法的必要纽带。因此，比如德·波诺的“六顶思考帽”方法可以被视为一种帮助进行横向思维的方式，或者一种促进小组内讨论的方法。[④]

进行小组讨论时，畅所欲言和相互信任是非常重要的；不然的话，有潜在价值的思想可能就冒不出来。很多人已经指出，对于一

---

① 阿尔弗雷德·拉塞尔·华莱士（1823—1913）独立于达尔文，提出过一种基于自然选择的演化理论。尽管达尔文的声望盖过了华莱士，但他们俩仍然经常通信，并相互支持对方的研究。

② J. Adair, *Leadership for Innovation: How to Organize Team Creativity and Harvest Ideas*, Kogan Page Limited, London, 1990.

③ P.R. Scholtes, B.L. Joiner, and B.J. Streibel, *The Team Handbook*, 3rd ed., Oriel Inc., Madison, WI, 2003.

④ E. de Bono, *Six Thinking Hats*, Little Brown and Company, Boston, 1985.

个经验丰富的团队来说，几乎没什么工作与玩耍之分。

成功团队所应具有的特质在我家举办多年的“周一晚啤酒讨论会”上就体现得很明显。之前已经提到过，参加讨论会的学生和老师来自许多不同的院系，有的还来自产业界，并且他们在一个开诚布公的氛围中讨论问题，交换思想。在很多参与者看来，讨论会是一次非常宝贵的学习经历。

另一种有用的创新方法是类比。比如在 ICI，一种改进生产过程的方法是进行经过设计的实验，但大规模实验非常昂贵，并且会破坏正常生产，而小规模实验有可能会误导人。我是利用一种图像化方法，通过一个龙虾品种的想象的演化过程来向 ICI 的高管介绍**演化式操作**的思想。这种统计操作可以帮助获取关于如何**在实际生产过程中改进产品**的信息。在演化式操作中，通过持续不断地对正常生产条件做微小的改变，我们就能够在日常生产过程中改进工艺条件，使之趋向更好的设置。这种操作还可以用来跟踪移动的最优解。

但如果没有合适的领导力，所有这些努力都会劳而无功。毫无疑问，很多人曾帮助爱迪生发明白炽灯，很多水手曾帮助纳尔逊勋爵赢得特拉法尔加海战，很多工程师和科学家曾帮助乔布斯研发 iPhone。但如果没有这些领导者，所有这些成就都不会发生（至少不会在那个时候发生）。斯科尔特斯写过一本很有用的关于有效领导力的书。[①]

几年前，我收到一封来自印度的信。写信者说他是一名学生，名叫苏伦达·纳拉辛汉，他非常渴望能在我的指导下学习。我回信解释说，我已经退休，不再指导博士生了。但他回复说，他并不在

① P.R. Scholtes, *The Leader's Handbook: Making Thing Happen, Getting Things Done*, McGraw-Hill, New York, 1998.

意这些，他只想有机会在我身边。他获准了三年签证，并被麦迪逊分校的工业工程学博士项目录取。他学得很快，并且很有帮助。

苏伦达拿到了临时签证，但我当时没有意识到他还面临着一个严重问题。他需要借入美元来支付学费，但如果毕业后回到印度，以那里的薪资水平，他恐怕需要一辈子来还债。但令人高兴的是，他在威斯康星的科勒公司的质量控制部门找到了一份工作。公司对他的工作非常满意，就向美国移民当局为他申请了工作签证。苏伦达在科勒越做越好，所以他们又为他弄到了绿卡。他也很容易地就偿还了贷款。

在 2010 年，我们合写了一篇论文，其中引入了一种对于质量控制图的根本性改变。[①]论文刊登在《质量工程学》期刊上，并获得了当年的布伦博奖，这个奖旨在表彰当年刊登在美国质量学会（ASQ）旗下期刊上的所有论文中，对质量控制领域做出最大贡献的一篇论文。

实践与理论之间的迭代以及新思想的创新是一个永无止境的过程，有时一些广为接受的思想也需要重新加以反思。对此的一个例子就是质量控制图。它们最早由休哈特在 20 世纪 30 年代提出。它们背后的过程模型是，数据被假定绕着一个固定的均值以随机的离差上下波动。但事实上，没有哪个系统的行为表现出这样的方式。在真实的过程中，均值以及对于均值的偏离的大小和性质都不是固定的。在我们的论文中，苏伦达和我指出，非平稳的整合移动平均（IMA）给出了一个更符合现实的模型。这个模型的核心重要性曾由约翰·穆特在 1960 年最早加以阐述。由此我们提出了一个更符合现实的指数加权平均质量控制图。

① G.E.P. Box and S. Narasimhan, “Rethinking Statistics for Quality Control,” *Quality Engineering*, Vol. 22, No. 2, 2010, pp. 60–72.

“比赛结束！……所有人都是赢家，都必须得到奖品。”

第十三章
质量运动

比尔·亨特和我（图 13.1）在质量运动刚兴起始时就对其非常感兴趣，并且比尔还亲自将其技术介绍到了麦迪逊市。早在 1969 年，比尔在福特基金会的资助下在新加坡访学一年，当时基金会向新加坡理工学院提供了一批复杂的计算机，并安排了专家支持。在那里，比尔还和另一名教授一起在晚上向在新加坡担任要职的人员（比如，管理港口、垃圾处理等工作的人）教授质量控制和改进技术。后来他会在麦迪逊教授类似的课程。比尔还去了日本和中国台湾，访问那些推行质量改进技术的工厂。

在 20 世纪七八十年代，美国人开始意识到日本人制造的汽车及其他产品要远比他们自己的优秀。这是一个翻天覆地的改变，因为在第二次世界大战之前，日本的制造业一直是落后的。在战争刚结束时，日本的工业千疮百孔，而美国迫切希望帮助日本尽快恢复。作为援助的一部分，两名美国的顶尖专家 W. 爱德华兹·戴明博士和约瑟夫·朱兰博士来到日本，讲授质量控制课程。尽管这门学科主要起源于西方，但它在西方只是被零星使用。相反在日本，这些概念得到严肃对待，其学说被广泛应用于日本的整个产业界。事实上，对于质量控制原理的教育被当作一个重要的国家工程加以推行。

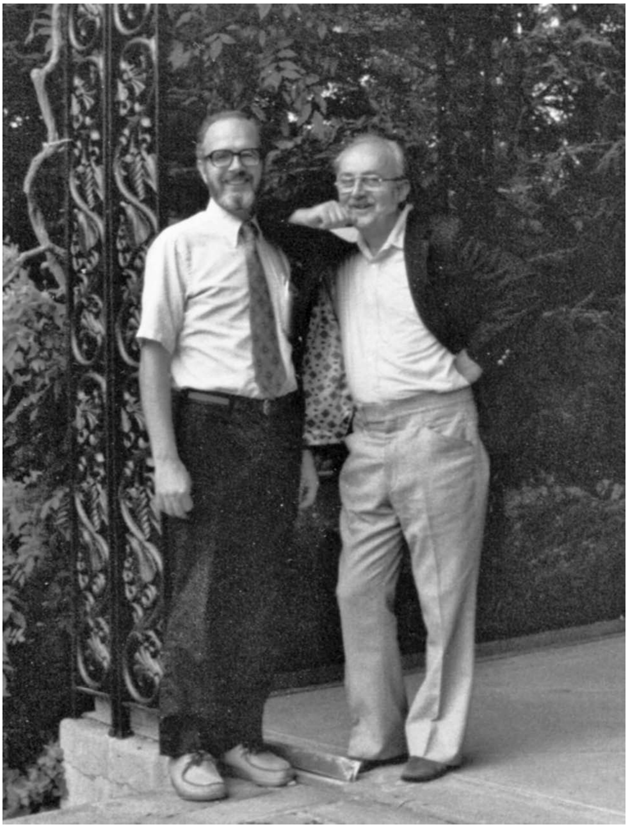


图 13.1　比尔·亨特和我

但正如我已经提到过的，这当中还有另一个因素起作用。在西方，董事和经理们似乎相信，他们对于制造和销售自己产品的有关一切已然了如指掌。工人们则被认为不过只是执行指令的可替代的小卒。特别是，这一直以来被当作为高层管理者的收入远高于普通工人薪水的情况加以辩护的方便理由。另一方面，日本人的管理哲学是，生产是一个所有人都参与其中的共同努力，任何改进的想法都应该受到欢迎、奖励和称颂，而不论它们来自哪里。他们的管理

层收入也在一个更为合理的水平上，由此导致的结果是，极其多的改进想法来自实际制造产品的工人。用于质量改进的方法，不仅有美国导师教授的，还有来自日本工人，以及像石川馨教授这样的日本专家的。由于许多新想法都是工人自己发展出来的，所以整个组织士气高涨。

质量改进的另一个重要概念，我之前已经提到过，就是由罗纳德·费希尔爵士在 20 世纪 20 年代为农业上的改进而提出的统计实验设计。我也提到过，费希尔向我们展示了，一次改变多个因子的做法要好得多。费希尔的这种方法在日本被称为“田口方法”，得名自工程学教授田口玄一。为了设计出汽车的最优化系统，日本人进行了成千上万的经过设计的实验。

在 1980 年，美国全国广播公司（NBC）播放了一个专题节目，题为“如果日本人能做到，为什么我们不能？”。在节目中，戴明博士向美国观众解释道，日本战后在工业上的巨大成功有赖于统计学方法，而这些方法也可以造福美国的公司。戴明指出，在日本，统计控制保障了在众多生产过程中的始终如一的高质量，而高质量反过来促成了更好的成本控制。此外，统计思维指导着生产过程中从生产线工人到高层管理者的**每个人**。

在日本，这些创新的效果是巨大的，并且它们的应用不只局限于汽车制造领域。在 20 世纪 80 年代中期的某个时候，我记得曾看到过一张幻灯片，上面有汽车、照相机以及各种技术产品的图片，旁边则是一个问题：“这些东西有什么共同点？”答案是，对于这些产品，美国在过去五年里丧失了 50%的市场份额给日本。当然，特别是，美国的汽车制造业对于日本同行的巧妙设计和狭小公差不免感到既震惊又尴尬。

最终，一些美国公司开始邀请戴明来传道，福特汽车公司及其

他行业的许多高管也开始到日本取经，并发现他们的产品之所以优越，原因之一是广泛应用了实验设计。特别是，他们发现田口玄一是利用经过统计设计的实验实施来进行他所谓的参数设计。实验设计其实已经在英国和美国得到广泛应用，但一直只限于农业领域。所以我们确实要感谢日本人，感谢他们首先意识到实验设计在工业领域的巨大价值，并身体力行证明了这一点。

在麦迪逊，我们开始仔细分析田口玄一思想好的以及不那么好的地方。我们进行了细致研究，并撰写了多份研究报告。特别是，我们发现他倡导的许多方法都很棒，但也有一些并不如在美国和英国早已提出的标准流程好。因此，我们在报告中提出了一些更有效、通常也更简单的替代方法。

我们觉得有必要将这些成果告知美国产业界，我们也觉得在这方面还有改进余地。为此，比尔和我在 1985 年创立了质量和生产率改进中心（CQPI）。约翰·博林杰、比尔·维格尔以及鲍勃·戴伊（他们都来自工程学院），以各种方式为中心获取资金和场地提供了帮助。比尔成为中心的首任主任，我则担任研究主任。在这些早期的日子里，中心有着一股紧张忙碌、令人振奋的氛围，而我们的项目助手朱迪·帕格尔则是我们的掌舵手，让我们不至于偏离轨道。随后两位新的助理教授康拉德·冯和瑟伦·比斯加德加入中心，瑟伦最后还成为了中心的第二任主任。

CQPI 的成员之间有着深厚的友谊，而尽管我们努力工作，我们也不忘抽时间嬉戏。整个氛围就像一个欢乐的大家庭。也大约是在这个时期，我与克莱尔·奎斯特结了婚。朱迪后来向我回忆起，常常是，在我们要到外面讲授短期课程之前，CQPI 的每个人都工作到很晚，以便准备好授课材料。她还回忆起有一次，克莱尔和我在大半夜给大家带来冰淇淋，给每个人打气。

在我们创立 CQPI 后不久，侯文璋就来到麦迪逊分校读研。他来自中国香港，曾在那里做过足球教练。我听说他现在应用质量管理技术改进体育竞技表现，让一只来自麦迪逊郊区沃纳基镇的高中足球队从联赛的后几名升到了前几名。于是我邀请他对此做个报告，而他的报告令人印象深刻。

我后来成了侯文璋的博士论文导师，而在博士毕业后，他去了一家大型制药公司工作。我原本预期他会像其他人一样做统计工作，但相反，他询问了公司里的人他们面对的最大难题是什么。他们告诉他，新药需要花费非常漫长的时间才能得到美国食品和药物管理局（FDA）的许可。在仔细研究了一个药物申请的个案后，他发现大部分拖延并不出在 FDA，而出在公司内部。相关文件在人们的办公桌上放了很久才得到处理，类似的拖延也出现在必要的测试过程中。利用仔细收集到的数据，他向大家展示了，系统内部的拖延如何能够通过诸如迂回以及在所有文件和流程上添加进度表等简单方法加以大幅降低。然后他又解决了其他很多战略性问题，并在相当短的时间内，被提拔为副总裁。

后来，侯文璋准备结婚时，我的妻子克莱尔和我刚好在香港，所以我们参加了他的婚礼。出席那次中式婚礼是一段非常有趣的经历，但更有趣的还在后面。侯文璋和他的妻子格蕾丝决定在美国也举行一次婚礼。父母在中式婚礼仪式中扮演着非常重要的角色，而由于他自己的父母无法前来美国参加第二次婚礼，所以他邀请我们做一次“代理父母”。仪式非常精致，其中一个环节是新郎和新娘跪在地上，给克莱尔和我敬茶。

在我 1999 年八十岁生日时，我收到了侯文璋的生日祝福，其中他回忆起克莱尔和我是唯一两位参加了他**两个**婚礼的人。不过他的妻子争辩说，她也是两个婚礼都参加了。

在 CQPI，我们发展出了很多关于创新和质量改进的想法，并讨论了该在哪些地方以及在什么时候应用它们。除了发表在相关的质量管理刊物上，我们还把成果以《CQPI 技术报告》的形式加以发表。我们在 1986 年 2 月推出了首批的九份报告。①

在 1984 年，比尔·亨特告诉我，他一直在与麦迪逊市长乔·森森布伦纳商讨如何利用质量管理思想改进城市的运营。②市长欣赏比尔的想法，并提议以改进麦迪逊的第一街汽车修理厂的运营作为试点。该修理厂负责维护属于麦迪逊市政府车辆装备处的大约九百辆车辆。他特别解释道，他收到过警察部门的无数个投诉，抱怨他们的车辆维修时间之长，而针对其他市政车辆的类似投诉也比比皆是。此外，修理厂工人的士气很低落，工会与管理层的关系也很紧张。

比尔与修理厂的工头乔·特纳以及当地工会的主席特里·霍姆斯一起开始处理这个任务（图 13.2）。他们决定仔细记录下每辆送过来维修的车辆在每个阶段的停留时间。比如，他们记录下车辆在

① G.E.P. Box and R.D. Meyer, “Studies in Quality Improvement: Dispersion Effects from Fractional Design”; G.E.P. Box and R.D. Meyer, “An Analysis for Unreplicated Fractional Factorials”; G.E.P. Box and R.D. Meyer, “Analysis of Unreplicated Factorials Allowing for Possible Faulty Observations”; W.G. Hunter, “Managing Our Way to Economic Success: Two Untapped Resources”; P.R. Scholtes, “My First Trip to Japan”; B.L. Joiner and P.R. Scholtes, “Total Quality Leadership vs. Management Control”; S. Bisgaard and W.G. Hunter, “Studies in Quality Improvement: Designing Environmental Regulations”; G.E.P. Box and C.A. Fung, “Studies in Quality Improvement: Minimizing Transmitted Variation by Parameter Design”; W.G. Hunter and A.P. Jaworski, “A Useful Method for Model-Building II: Synthesizing Response Functions from Individual Components.”

② See also G.E.P. Box, L.W. Joiner, S. Rohan and F.J. Sensenbrenner, “Quality in the Community: One City’s Experience,” Center for Quality and Productivity Improvement Technical Report No. 36, June 1989 (originally presented at the 1989 Annual Quality Congress in Toronto).



图 13.2　比尔·亨特（中）与麦迪逊第一街汽车修理厂的
乔·特纳（右）和特里·霍姆斯（左）

待修场等了多久、获取备用部件用了多久、实际修理用了多久，以及车辆修好后等了多久才被提走。这些数据指出了最需要改进的地方——当时拖延最长的地方是修理完毕的车辆等待被提走！数据分析给出的修正措施极大改进了修理厂的运营，并且正如比尔所说的，赋予了“雇员更聪明地，而不只是更努力地进行工作的工具”。[①]一旦工人学会如何收集和分析数据，按照乔·特纳的说法，就会有“更多讨论和更少抱怨”。

① S. Reynard, “The Deming Way: Management Technique Saves Money in Madison,” *The Milwaukee Journal*, March 1, 1985, p. 6.

还有一个项目与落叶清理有关。如果你来到麦迪逊，你就会惊叹于这个城市里的树木之多。而每到秋天，这些树木的落叶的收集和处理也就成为一件大事。为了尽快完成工作，城市被划分成众多面积大致相当的工作区域，每个区域安排一个小组收集落叶。但在调研之后，比尔发现有些区域树木特别多，而有些几乎没有，这使得有些小组几乎无所事事，而有些忙得不可开交。所以通过重新分配人手，使得可用人员与预期落叶数量大致成比例，我们可以得到一个更有效率的系统。你可能会说，对于这些问题，解决方案是显而易见的。此话不假，但显而易见的东西有时最不容易看出来。不然的话，我作为一名受推崇的咨询师的声名恐怕就是徒有虚名了。

在 1972—1993 年间，麦迪逊有幸拥有一位值得称道的警察局长，戴维·库珀。在反越战运动期间，他采取了一种非对立的态度。当成百上千的学生在州街游行示威时，他加入他们当中（穿着便衣，而不是防暴服）。有一次，当他在一次集会上发言时，一名裸奔者从台上跑过，戴维也只是在他跑过时摆了摆手。

库珀局长对于质量改进如何能被应用于警察部门非常感兴趣。他的改进举措之一是降低在一些街道的车流速度，这些街道常有儿童出现，而车辆常常驾驶过快。他征集了一些家里有小朋友的家长，然后每当有超速者被拦截下来时，就有一位父母告诉司机他们孩子的一些事情，并解释道，万一出现事故，这将对家长以及司机本人造成多大打击。

麦迪逊在市政运营中采用了戴明的质量管理方法，这在当时的美国是独一无二的，但其他地方的许多工厂也开始采用质量管理技术。比尔·亨特听说芝加哥附近的摩托罗拉电视机工厂在被日本公司收购后，其质量控制水平有了极大改进。他便组织他的学生、CQPI 的成员以及特里·霍姆斯和乔·特纳乘坐大巴去参观。工厂

仍然由先前的美国工人和管理层运行，在我们参观时，我们都没有看到一个日本人。不过，管理政策有了很多改变。特别是，新的管理哲学是，“我们这些操作者，而非管理者，是制造这件产品的人，而我们要让自己对自己所做的工作感到自豪”。我们学到了大量可以改进质量的方法，其中很多都是工人自己提出来的。比如，如果发现生产线上有地方出错了，任何人都可以叫停；又比如，他们引入了一个彩色标签系统，极大地简化了电视机复杂的配线。

当我们询问生产线的管理者，他们更喜欢哪种管理系统时，他们说这两者简直天差地别。在旧系统下，几乎每台电视机都有一个或更多个缺陷，需要在**线外**修复它们。这时的效率是非常低的，并且正如一位管理者注意到的，“我们整天东奔西走，忙于灭火”。而在新系统下，制造过程中的缺陷变得特别少。悬挂在屋顶上的一张巨大图表也表明，自从改变管理方式以来，缺陷数量在稳步下降。

比尔・亨特在晚上开设了一门质量管理课程，这样来自当地医院、银行和产业界的人士可以前来听课。他们中的很多人后来走上领导岗位，进而在各自不同领域积极鼓励质量改进。为了协调这些更为广泛的努力，一个名为麦迪逊地区质量改进网络（MAQIN）的组织于 1987 年成立。

在 1986 年 6 月，我们一行人在日本待了两周，实地考察那里的质量管理技术（图 13.3）。除了来自威斯康星大学的吴建福和我，其中还有来自贝尔实验室的拉古・卡卡尔、维贾伊・奈尔、马达夫・帕德克和安妮・休梅克。[①]比尔・亨特原本可以成为队伍中的宝贵一员，但当时他正全力与癌症做斗争，显然不适宜出行。

---

① 我们六人后来就此合写了一篇文章：“Quality Practice in Japan,” *Quality Progress*, March 1988, pp. 37–41.



图 13.3　日本考察之旅

这次考察活动由国家自然科学基金会和贝尔实验室资助，并且我们的访问得到了田口玄一教授及其子女的极大协助，特别是，他的儿子田口伸担任了我们的翻译。到日本后，我们参观了七家日本制造业企业，尤其是丰田汽车公司，学习它们的质量改进过程技术及其培训和教育。我们还参观了三家行业和专业机构。我们此行的目标是，找出统计技术如何在日本工业中帮助改进质量和生产过程。

我们的日本之旅从最初一开始就让我们惊叹。火车运行准时准点，而我们的车厢准确停靠在车票所示的标记上。当我们的行李在车站被接走时，我们还担心到时该怎么把它们找回来。但当我们抵达入住的酒店后，我们发现每件行李都已经被正确送到各人的房间。

当我们参观日本的丰田汽车工厂时，我们看到了与我们之前在芝加哥附近的电视机工厂看到的相同系统。一位与我们同行的美国汽车业人士说：“这里没什么新东西，都是些老技术。”当然，他关注错了地方。

令人痛心的是，比尔的健康状况在 1986 年一整年持续恶化。乔·特纳和特里·霍姆斯已经成了比尔的好朋友。在比尔去世前不久的病榻前，他们问比尔是否还有什么能为他做的，他说：“是的，你们可以给我挖好坟墓。”比尔去世后，乔和特里履行了他们的诺言。比尔在 1986 年 12 月 29 日去世，享年四十九岁。

在 1987 年 10 月，第 31 届 ASQC 和 ASA 年度秋季技术大会在亚特兰大召开。会议专门设置了环节缅怀比尔。比尔的妻子朱迪以及他的两个儿子杰克和贾斯廷出席了活动，我非常荣幸能够发言，追忆我的这位朋友。

在 20 世纪 80 年代后期，瑟伦·比斯加德、康拉德·冯和我开始提供为期一周的短期课程，介绍如何将质量运动的各种思想应用到工业实践。课程有时在麦迪逊校园内举办，有时在国内某个企业现场举办，还有时在国外，比如西班牙、瑞典、挪威和芬兰举办。课程的参与者大多数是产业界人士，特别是工程师和化学工程师。在工程学院院长约翰·博林杰的支持下，我们对这些课程收取适当高些的费用，然后拿这些钱资助 CQPI。

我结识康拉德是在 1975 年，当时他开始在统计系攻读硕士。他在上比尔的统计学 424 课程时，所用“教材”就是当时还未出版的《实验员的统计学》的油印手稿。他后来也成为一名优秀的教师，并承认自己的教学方法正是基于比尔的卓越教学风格。

在完成硕士学业后，康拉德在杜邦公司的制造业部门做了几年质量控制的统计咨询师。然后在 1984 年，他回到麦迪逊攻读博士

学位。同时他接替比尔，在美国化学工程师协会讲授一门统计课程。当他在 1986 年完成博士论文后，他成了工业工程系的一名助理教授，与瑟伦·比斯加德一道在那里教授有关如何在工业场景中应用统计学方法改进质量、解决实际问题的课程。

康拉德在 1992 年离开大学，开始经营他自己的统计咨询事业。然而，他并没有完全停止教书育人，因为在经营自己的事业之余，他还是威斯康星大学的在职工程硕士（MEPP）项目的客座教授，该项目旨在为工程师提供技术以及管理方面的课程。

瑟伦·比斯加德与我相识是在他就读于工业工程系时（图 13.4）。瑟伦有着一段有趣的历史。他出生在丹麦的格陵兰岛，在接受工程师的学术训练之前，已经完成了机工的学徒训练。1985 年在麦迪逊取得博士学位后，他加入 CQPI，并成为重要一员。我们慢慢变得很熟，并一起教授了很多短期课程。他很快晋升为一位工业工程学教授，并在 1994—1998 年间出任 CQPI 的主任。在 1999 年，作为主要发起者，他在荷兰创立了欧洲商业和工业统计学网络（ENBIS）。

瑟伦为人极其无私。在 1987 年，有一次我原本计划在新泽西州纽瓦克举行的应用统计学网络的一次会议上做一场三小时的讲演，但当天早上我发现自己生病了。我疼得无法下床。瑟伦早上九点半赶过来，听我说明了我要在会上讲的内容。他很快理解了，然后到十一点半，他就出发去机场，替我完成这次讲演。

我很确信瑟伦喜欢麦迪逊的原因之一是，它坐落在三个湖之间：门多塔湖（大学就在其南岸）、蒙诺纳湖和温格拉湖。瑟伦和他的妻子休·埃伦有一套可以俯瞰门多塔湖的漂亮公寓，并且他在湖边有一条船。他是位天生的水手，能像专家那样操纵船只，但你不会看到他这样做：他会与人聊天或开瓶啤酒，似乎根本不在意船的去向。克莱尔和我多次与他航行，有着许多愉快的经历。由于他

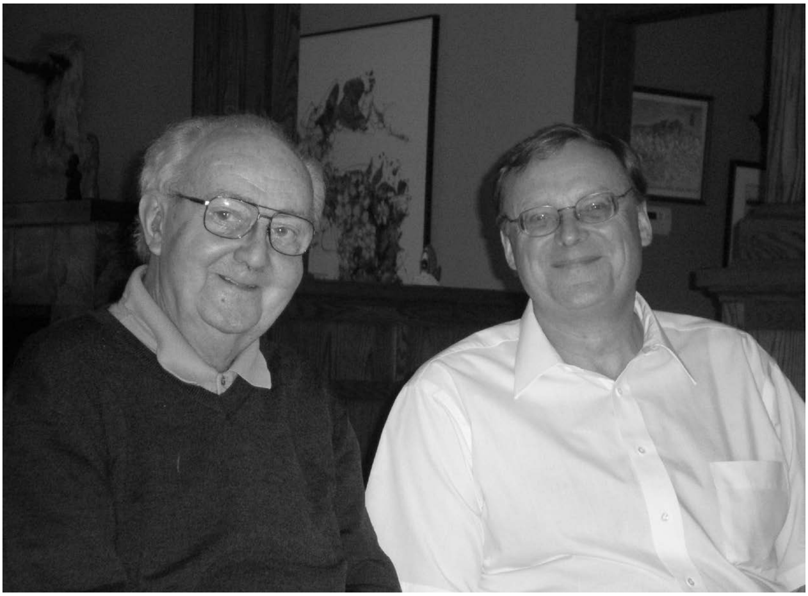


图 13.4　瑟伦 · 比斯加德和我

强烈抗拒机械动力船，所以即便我们因为风平浪静而被困在湖中央，他也极其不情愿启动发动机。在这些时候，我们需要花上一些时间才能靠岸。

有一次我们在斯德哥尔摩时，一位朋友把新买的船借给他使用。船只非常漂亮，木工精细，还配有最新的电子设备。我们乘船穿行在一系列美丽的小岛之间，并很快发现我们与另一名游船爱好者并驾齐驱。瑟伦立即发起了一场竞速。他把船开得飞快，连连腾空，几乎都不着水面。最终他赢得了比赛，就像他在他的人生中赢得了其他很多东西。

在 1988 年，美国质量学会创办了一份新期刊《质量工程学》。弗兰克 · 卡普兰是主编，他请求我帮忙。我很乐意帮他，所以我在上面开辟了“乔治专栏”。我的专栏文章突出了这样一个思想，即

解决问题的最重要因素是常识。下面就是一些文章的标题：

- 高质量的成本更低。为什么会这样？
- 改变管理政策以改进质量和生产率
- 用纸直升机教工程师做实验设计
- 比较、绝对值，以及我如何得到机会前往女神游乐厅

后来，瑟伦接手专栏，并将它改名“质量诸难题”。其中很多文章是他与同事合写的，后来所有这些文章结集成书，题为《改进几乎所有一切：思想与文章》，署名乔治·博克斯和朋友们。

在 2008 年，瑟伦被诊断出患有间皮细胞瘤。经过一年与病魔的抗争，他在 2009 年 12 月不幸去世，享年五十八岁（图 13.5）。我觉得克莱尔在他的追悼会上所朗诵的约翰·梅斯菲尔德的《海之恋》一诗，简直就是为他而写的。

> 我必须再次回到大海，回到孤独的大海和天空，
> 我想要的只是一艘大船和一颗指路的明星，
> 以及舵轮的转动、海风的歌唱和白帆的飘摇，
> 以及海面上的灰蒙雾气和蒙蒙破晓。
>
> 我必须再次回到大海，因为起伏波涛的呼唤
> 是一个难以抗拒的热切召唤和清晰召唤；
> 我想要的只是风力大作的一天，白云飘飘，
> 浪花四溅，白沫喷吐，海鸥鸣叫。
>
> 我必须再次回到大海，回到到处漂泊的人生，
> 回归海鸥之道和鲸鱼之道，去承受如刀割的海风；
> 我想要的只是开怀大笑的同伴所讲的欢乐故事，
> 以及在漫长轮班结束后的安然入睡和蜜甜梦思。



图 13.5　瑟伦和他的妻子休·埃伦，拍摄于瑟伦去世前不久

[Citation: From *Salt-Water Poems and Ballads*, by John Masefield, published by the Macmillan Co., NY, © 1913, p. 55; the poem was first published in *Salt-Water Poems*, © 1902.]

我们的第一门课程在 1987 年春开始授课，题目是“论田口玄一对于质量运动的贡献”。这是基于我们在过去五年里对于田口方法所做的研究。出乎我们意料，有六十多人参加了这门课。在 CQPI 办公室，朱迪·帕格尔、康拉德·冯以及其他人为了准备课程，常常工作到深夜。统计学课程在过去从没有受到过这样的关注。对于质量改进技术的日益增长的兴趣促使产业界的科学家努力学习最有效和最高效的统计学方法。

在 1987 年秋，我们开始提供第二门课程，“工业实验设计：工

程师对于质量的制胜之道”。它后来成为我们在麦迪逊分校以及其他各地教授的短期课程。

随后在 1988 年的一系列活动也可以清楚表明当时人们对于质量运动的热情。在 1 月，我们以“用于质量和生产率改进的实验设计和统计学方法”的题目向国家自然科学基金会申请了一份为期三年的资助，并最终获批。在 4 月，CQPI 邀请日本质量管理和客户满意度专家狩野纪昭到麦迪逊讲学，并安排他与来自麦迪逊市政府以及 MAQIN 的成员进行座谈。同样在 4 月，我们在我家举办了第一次年度质量集思会，邀请来自市政府以及 MAQIN 的同一批人进行为期一整天的活动。在 5 月，年度质量大会在达拉斯举办，当时一票难求。在会上，康拉德、瑟伦、马克·芬斯特和我做了一场题为“现代质量和生产率改进概论”的讲演，并受到好评。在夏末，瑟伦、康拉德和我给惠普公司在加利福尼亚州索诺马县的三个事业部的六十名雇员讲授了我们的短期课程。在 9 月，我们在瑞典的南泰利耶给瑞典工程工业协会的成员讲授了同样的课程。然后我从那飞到英国，在 ICI 做了一个有关统计学在质量改进中的应用的讲座。在 10 月 12 日到 14 日，我们邀请狩野教授再次来到麦迪逊，并举办了两场讨论会。在 10 月底，斯图·亨特、瑟伦和我给芝加哥的制造业工程师协会做了一场三部分的讲座。

鉴于我们的短期课程非常成功，我们决定在 1990 年就同样的主题拍摄系列视频。视频由我在好莱坞做摄像师的儿子哈里在我家里拍摄。我们每天拍摄两个录像带，连着拍三天。其中涉及的内容包括质量以及发现的艺术、科学研究的迭代性质、因子设计、区组设计、用于分析结果的简单作图法，以及一个产品开发实验的实例。后者讲到了我们在大学课堂上用过的同种优化策略，并也以纸直升机的设计优化为例。当时瑟伦爬上梯子，把不同的纸直升机从高

处放下，而康拉德坐在下面用秒表记录下每种纸直升机的空中停留时间。

在整个拍摄过程中，有许多不同的人在我家里来来去去，因为除了哈里，还有其他负责灯光、副摄像以及录音的工作人员。有一次，克莱尔和我决定逃离这个混乱现场，去外面吃晚餐。但在餐馆，克莱尔感到一阵极度的头晕目眩。她最近刚被诊断出患有美尼尔氏症，这是一种会影响身体平衡和听力的内耳疾病。但之前，她没有这么严重发作过。那天晚上，她晕眩得走路都非常困难。我们离开了餐馆，但上车之后，她感觉更为难受。我以缓慢均匀的速度开车回家，尽量避开路上的减速带和坑坑洼洼。我们有几公里的路程要走。然后我突然从后视镜上看到红灯闪烁，意识到自己被警察盯上了，所以我在路边停下了车。警官一边检视我有没有酒驾的迹象，一边对我说："我把你的车拦下，是因为你的车速大大低于最低限速。"当我说明了情况后，这位警官把我放行了。回到家后，克莱尔就艰难进屋休息。

几年后，克莱尔又遇到了一次医疗紧急状况，当时她服用的一种药物导致她腿部疼痛难耐。当我开车带她去急诊室时，我又一次开得很慢。这次我们不走运，把我们拦下的警官毫不通融。他拿过我的驾照，回到巡逻车里弄了一会，然后他回来对我说："你这是再犯了！你之前有过以低于最低限速行驶的记录。"这让我想起一个遭遇车辆事故的家伙的故事。他的保险经纪人在书面说明中写道："投保人已经承认这是他自己的责任，因为他说，他以前曾追尾过。"

我们的录像视频现在仍然可以看到。它们已经被转换成 DVD，再次可供大家观看。

“你还要学什么？”“嗯，有力矢，古代的和现代的。”

第十四章

与克莱尔一起的冒险

……我可以在前言中写下当初我们如何相识，

这样世界将永远不会忘记。

情节的简单诀窍在于，

告诉他们我是深深爱着你……

[Citation: “I Could Write a Book,” by Lorenz Hart and Richard Rodgers, from the musical “Pal Joey;” Broadway stage production 1940; film adaptation 1957.]

克莱尔和我相识是在她参加的一个面向麦迪逊及其周边的管理人员的质量改进课程上。当时她是麦迪逊综合医院的精神病治疗项目的主任。在此之前，她攻读下护理学硕士学位，并曾在威斯康星大学护理学院任教。我发现每当她讲话时，她的话就犹如一缕阳光：有帮助，有逻辑，有新意。

克莱尔告诉我，成为一名护士的过程并不容易，记得有一次还是学生时，她差点被开除了。当时她负责照顾一位在附近无亲无故、即将不久于人世的老妇人。在母亲节那天，克莱尔送花给她，并叮嘱花店不要透露自己的身份。科室的工作人员给花店打了电话，而

花店透漏了克莱尔就是送花人。克莱尔于是因为“护患关系处理不当”而受到了许多申斥。所幸后来她遇到了一位很棒的导师，后者最终原谅了她，甚至允许她不戴护士帽，因为帽子总是从她头上掉下来。

当克莱尔和我开始进一步相互了解时，她有时会在医院的肿瘤科工作到很晚，而我有时会带着冰镇饮料或者鲜花在车里等她。我们在 1985 年 9 月结婚。在我们的第一个结婚纪念日，克莱尔和我决定在麦迪逊郊区进行一次长途徒步加以庆祝。还没走多远，我们就听见一阵喵喵声，然后看到了一只又瘦又脏的小猫。小猫显然又饿又怕，所以我们带着它，转头回家。这是只可爱的雌性小猫，长着金色的长毛，很有可能是只农场猫。我们不好叫它“结婚纪念日”，所以她就成了“安娜贝勒”。它后来得了糖尿病，多年来都是我负责给它打针。它是我们家养的第一只猫，现在我们养的是又大又温顺的“伯特”。

我和克莱尔刚结婚时，我的一些博士生对我的新妻子进行了好一番“考察”。当时我们在麦迪逊郊区买了一栋带游泳池的房子，学生们帮我们搬了家。房子非常适合举行聚会，有时我们在麦迪逊开设短期课程时，我们会雇车把听课人接过来，在家里进行一次款待。学生们就帮助准备食物、上饮料以及进行清扫。后来他们中的一位，蒂姆·克雷默走到克莱尔跟前，对她说：“我们这些学生讨论过了，我们认为你适合乔治。”

克莱尔和我结婚之时，正值质量和生产率改进中心的氛围最好之时，很多学生和成员后来常常回忆起那时大家就仿佛一家人，而负责行政事务的朱迪·帕格尔就像学生们的第二个母亲。克莱尔立刻融入了进来，在每当需要帮助时挺身而出。她是位出色的组织者，筹划了很多令人难忘的聚会，其中有些完全是个惊喜。记得有一次



图 14.1　“伞”乐队在乔治的生日聚会上演奏，最左边是何塞·拉米雷斯

在我生日那天，我只见她花了很多时间做饭，然后晚些时候，我的一名来自委内瑞拉的学生何塞·拉米雷斯来到我家。何塞当时有一支演奏拉美音乐的、名为“伞”的小型乐队，而当乐队的其他成员陆续到来时，我这时才意识到我的妻子原来为我组织了一个生日聚会（图 14.1）。

有次周末，一些学生和教授帮助粉刷朱迪·帕格尔家房子的整个外墙。这时各人的个性便体现无遗。康拉德以专业细致的态度完成了所有外墙装饰的粉刷，并且每天工作结束时衣服都不沾染一点涂料。克莱尔负责粉刷外墙板，而没过几分钟，她从头到脚已经沾满了涂料。瑟伦则一手拿着扫帚，一手拿着一罐驱虫剂爬上房顶，准备清理一个蜂窝。

还有一次，克莱尔和她在埃奇伍德学院的学生举办了一场“朋克聚会”。为此，克莱尔穿上符合主题的奇装异服，把头发染上各

种明亮颜色，并把它们竖起来，还在脸上化了相应的妆，并在耳洞扎上别针当耳环。然后那天晚些时候，我们要在家里招待统计系的成员。我开玩笑让克莱尔保持她的奇异装扮。大家都很喜欢，但当诺曼·德雷珀到来时，他对克莱尔的装扮一点都不为所动。我最后忍不住问他觉得我的妻子如何，他评论道："好吧，乔治，我向来觉得你的**所有**妻子都不错。"

在 20 世纪 90 年代早期，克莱尔得以接触到一些艾滋病人，其中很多已经病危。她常常晚上出去，替班看护病人，好让其需要好好休息一晚的家人得以休息。克莱尔告诉我有一家人习惯把家里的三部电视机整夜开着，仿佛那是病人的安慰毯。大约早上三点，克莱尔把自己和病人所在房间里的电视机关上。整夜一直没有说话的病人突然清楚地出声道："你不喜欢看电视吗？"所以克莱尔把房间里的电视机一直开着，直到她早上离开。她慢慢与病人母亲以及前来看望的牧师及其妻子相熟起来。当她去参加葬礼时，她受到了亲切款待。牧师妻子迎上前，拉着她的手，领着她在原本自己的位置上坐下。

在从事这项工作时，克莱尔自然会目睹很多生离死别。我记得她在这段时间里写了很多东西。这是她说再见的方式。

他的洗漱间
蓝色和金色的毛巾、
CK 永恒香水、
杏仁按摩油、
积歌蒙香水、
艾凡达发胶、
倩碧男士洗面乳、

妮维雅润肤霜、
消毒肥皂、
纸巾、
喷液瓶、
塑胶袋、
乳胶手套、
Chux 成人纸尿布、
缓解腹股沟瘙痒的爽身粉，
以及一排接一排的
带安全盖的瓶子，
都即将被扔掉。

克莱尔有着一种破解人际关系难题的非凡能力。我对待我的第一任妻子杰西的糟糕方式，让我一直愧疚多年。我告诉了克莱尔我的感受，然后她立即说："嗯，你应该去见她，当面向她道歉。"这种可能性我从来没有想到过。然而，我还是写信给杰西，而她邀请克莱尔和我去做客。我们飞到了苏格兰，并受到杰西和她的儿子西蒙以及儿媳温迪的热情招待。

在杰西去世前，我们曾多次去苏格兰看望她，并与她建立了一种友好的关系。这种变化是以前我想都不敢想的，但克莱尔很清楚，要想改变我所造成的痛苦以及我所感受的痛苦，唯一的方式是面对它，而不是逃避它。

在苏格兰的阿伯丁期间，克莱尔和我探索了那里的美丽乡村，观看了大马哈鱼洄游，拜访了朋友，还尽情享用了一番上好的苏格兰威士忌。在一户乡村人家，主人问克莱尔（在场的唯一一位美国人）是否要来点苏格兰威士忌，克莱尔回答说："好的。"他于是拿

过来了一大杯子，笑着递给她。克莱尔是那时的司机，但她一点也没有醉酒的迹象。后来她告诉我，她偷偷把威士忌浇灌一些室内花卉了。

克莱尔和我有着一段相亲相爱的爱情关系。我们有幸拥有相近的政治观，并且麦迪逊为人们表达这些观点提供了很多机会。然而大部分时候，我们还是各忙各的。在麦迪逊一神普救派第一教会，克莱尔通过八年多的时间帮助打造了一个"探索：一段心灵之旅"的项目。基于克莱尔和其他人撰写的大纲，项目旨在为参与者提供一门为期两年的灵性课程。对于很多人来说，这个项目改变了他们的人生。就像看护艾滋病人的工作，这项工作也是无偿的，但克莱尔总是说自己的收获是巨大的。

直到相当晚近，克莱尔和我才有机会一起做了很多令人兴奋的旅行。有些地方变得对于我们来说具有了特殊意义。克莱尔带我去了加利福尼亚州马林县的雷斯岬国家海岸（图 14.2）。公园非常之大（超过 28000 公顷），并且它坐落在一个有着曲折的海岸线、美丽的海滩以及通常荒无人迹的草地的半岛上。在 20 世纪 60 年代，这里差点就被房地产开发商所破坏，但在变成一个国家公园后，不仅这里的壮美自然景色得以保存下来，曾经几十年来维持了人们生计的畜牧业和牡蛎采集业也得以保留。

在公园里，我们沿着庞大的步道系统长途徒步。我们住在小镇因弗内斯，拜访那里的酒馆和食品合作社，有一次甚至还看了牙医，他以创纪录短的时间修复了我的上排牙桥，使得我第二天做报告时不至于露出缺牙的微笑。小镇上还有文化活动，包括上演舞台剧《牛奶树下》，剧中演员所用的威尔士口音是我听过最奇怪的。有时也会发生一些小事故。比如，克莱尔有一次对毒葛出现了严重过敏。但我们总能安全返回。



图 14.2　雷斯岬国家海岸

有一次，汤姆和海伦也与我们一起在公园徒步。公园里有各种有趣的动物。我们曾看到远处的一只大型动物，就其身份我们展开了一段相当长时间的讨论。男人们确信那是一只山狮，女人们也同样确信那是一只山猫。如果你今天问我们，我很确信我们仍然会各执一词。

公园的独特地标之一是照片中所示的灯塔。由于半岛附近多雾，灯塔变得非常有必要。它建于 1870 年，坐落在半山腰处，由 308 级台阶相连。在 1906 年的旧金山大地震中，整个半岛，当然也包括灯塔，向北移动了大约半米，但灯塔仍然保持完好。

这片区域的原住民是米沃克人，他们以狩猎和收集为生。在 1579 年，弗朗西斯·德雷克爵士在这里登陆，他们与当地人的遭遇似乎是友好的。德雷克把他的“金鹿号”停靠在现在所谓的“德

雷克湾”进行维修和补给。在我们首次访问这里的前一两年，一块纪念牌匾由来自德雷克祖国的伦敦主教揭幕。后来西班牙探险者把这里命名为“国王角”，并在这里建立了传教点，吸引了许多米沃克人。

在 1990—1991 年间，我被邀请在斯坦福大学的行为科学高等研究中心工作一年，这给了克莱尔和我很多机会去探索加利福尼亚的北部海岸。我这一年里的同事是一帮背景各异、非常有趣的人。他们当中有多位社会学家、心理学家、行为科学家，以及一名化学家和另一名统计学家。我们每人有一间办公室，并且我们可以专心致志做研究。那里还有一个基本的图书馆以及一位随时提供帮助的工作人员。

那里的一项吸引人的活动是每周讨论会。讨论会在晚上举办，以小菜和好酒开场。届时的一个要求是，我们每人做一个小报告，要使即便没有背景知识的人也能听懂。正是通过其中一个这样的小报告，我了解到了某些萤火虫的不同寻常的行为。报告人是一位有机化学家，名叫杰罗尔德·迈因沃尔德。他解释说，雌性萤火虫发出的每个闪光信号的长度因种类而异。他还告诉我们，有一种非常不招人喜欢的萤火虫，其雌性会发出不是自己种类的信号，然后在吸引到对应种类的雄性后，她就立刻把对方吃掉。

克莱尔和我都非常喜欢加勒比海的岛国。特别是，我们喜欢圣卢西亚和巴巴多斯，但或许我们的最爱还是多米尼克。加勒比地区人民的一大特点是热衷于板球运动。国际上的几支板球强队包括英格兰队、澳大利亚队、南非队、新西兰队，以及西印度群岛队。西印度群岛队由来自加勒比地区各地的队员构成。当地人对于板球的兴趣非常浓厚，无论你到哪里，你都可以看到小男孩子们拿着木质球拍击球。

我们不会忘记那段乘坐出租车贯穿多米尼克的经历。当时出租车司机和他的朋友边开车，边听车上广播转播的一场英国队与西印度群岛队的板球比赛。听着西印度群岛队狠狠教训对手，出租车司机和他的朋友的兴奋之情怎么说都不算夸张。

也不知道是由于那里的新鲜空气还是板球运动，多米尼克人都长得非常漂亮，与有些乘坐每周的豪华游轮而来的游客形成了鲜明对比。我们也吃惊地发现，绝大多数这些邮轮乘客从不下船，尽管有些人会从甲板上拍照片。少数人确实下了船，但也只是在码头附近几百米范围内走动。他们根本不知道自己错过了什么。

或许是由于克莱尔的祖父母和外祖父母都是瑞典人，我们也非常享受在斯堪的纳维亚地区的旅行。在 1987 年，第二届统计学坦佩雷国际会议在芬兰的坦佩雷举行，那里的水域温度要比加勒比海的低很多。在会议开始前，我们的朋友拉尔斯–艾瑞克・奥列尔及其妻子卡捷琳娜接待了我们。我们从瑞典的斯德哥尔摩乘船到芬兰的赫尔辛基，然后拉尔斯–艾瑞克陪同我们乘火车北上到坦佩雷，并带我们去了他们在芬苏边境的度假别墅。

塔尔莫・普基拉博士主持了这次会议，并且他还安排我们在一个自由活动的下午和晚上去了距离坦佩雷二十五公里的一个野外湖泊。湖边有两个很大的桑拿房，一个供男士使用，另一个供女士使用。湖面的冰刚刚融化，靠近岸边都还有一些冰。这里的玩法是，你先在桑拿房里蒸出一身汗，然后跑到外边，跳进冰冷的湖水，然后再跑回来。我伸一个脚趾头进湖水里试了试，便再也不敢更进一步，而绝大部分男士连试都不敢试。突然我们看到有两位女士从桑拿房跑向湖边，那正是普基拉的妻子和克莱尔。在男士们透过窗户的惊讶目光下，她们跳进冰冷的湖水，游了一小会，然后跑回桑拿房。当有人喊道，“她们又来了！”时，我们更是佩服不已。果然

她们又做了——并且如此总共做了三次。

克莱尔和我访问过的最有趣（也最热）的地方之一是埃及。在1991年，国际统计学会在埃及开罗召开会议。克莱尔和我、博瓦斯和妻子安纳玛、维贾伊·奈尔、罗恩·萨德兰德，以及其他几个人一起去参加会议。我们首先飞到以色列，参加工业统计学国际研讨会。在特拉维夫，我得以见到了我以前的学生戴维·斯坦伯格，他当时在特拉维夫大学教授统计学。

在从特拉维夫乘机飞往开罗时，我们提前四个小时来到机场，因为戴维告诉过我们，以色列的机场安检需要很长时间。队伍几乎一动不动，因为每个人都被仔细诘问和检查。我已经不记得我们是如何熬过这漫长等待的，但维贾伊·奈尔记得我说过一个“圈内笑话”：“我一直没有实际见到过一个平稳过程，但现在我见到了。”当最终轮到我们进行安检时，一名全副武装的长官仔细询问了我们。我们解释说，我们要前往埃及，在国际统计学会的会议上宣读论文。他便要求我们每个人讲几分钟报告的内容，所以我从公文包里取出几张用于透镜式投影仪的胶片，然后做了一个即兴演讲。

当我们抵达开罗，这座拥有将近一千五百万人口的城市时，我们被大街上的完全混乱状态弄得不知所措，但从小在马来西亚长大的维贾伊知道如何该如何应付。他镇静地走到车流当中，举手示意。结果车辆神奇地让他通过，我们就赶紧紧跟其后。

埃及政府的瘫痪在我们前往埃及国家博物馆参观时再次显露无遗。博物馆拥有众多很出名、也很珍贵的文物，但整个体验令人痛心，因为这些珍贵文物没有得到很好地对待。比如，我记得在电视上曾看到纽约和伦敦的人们排长队去参观图坦卡门面具。但在这里，我们是在一个偏僻房间里发现了它，它正处在一种被忽略的状态。



图 14.3　在埃及学习跳肚皮舞

后来在卢克索参观帝王谷时，我们穿过一个仅能匍匐通过的通道进入一个墓室，观看墙上的彩绘人物壁画。这个墓看上去是新打开的，这再次让我们担心起它可能没有得到妥善保护。

在一次月夜泛舟尼罗河时，我们在一位肚皮舞者的助兴下在船上吃晚餐。她说她将教我们当中某人跳肚皮舞。出于某种我永远无法理解的原因，她选了我当她的学生。我想我跳得还相当不错，因为我知道所有带相机的人都拍了我们很多照片（图 14.3）。

这次埃及之旅的许多人会记得克莱尔的护理技能是多么宝贵。在即将离开埃及回美国时，我们大部分人都因吃了某些东西而感到不舒服。安纳玛来自印度，她认为辛辣的咖喱可以治好我们。这是我们在开罗的最后一天，而尽管大家胃都不舒服，我们还是找到了一家提供咖喱的亚洲自助餐馆。在咖喱疗法失效后，所幸克莱尔早

有准备，她给大家分发了足够一支军队使用的环丙沙星。这样我们才得以相对舒服地踏上漫长的回家之旅。

正是在这次旅行中，我再次见到了我的朋友亚历克斯·卡利勒。自从我在罗利最后一次见到他，时间已经过去了将近四十年。他回到埃及后并没有继续从事统计学相关的事业，而是成了一名橙子种植户。

正如我已经说过的，我不用认识克莱尔很久就能意识到她是个令人惊叹的人（图 14.4）。对此的一个很好的例子是，她承担了设计和修建我们房子的艰巨任务。我们购入的第一个家很适合居住，但它离麦迪逊市区太远，所以我们决定搬近一点。我们在肖尔伍德希尔斯购入了一栋老房子，它距离大学只有三公里。这是一栋科德角式住宅，并在屋后有一个二层附属建筑，我的办公室就在二层。

我们在房子里住了六年，但一段时间后，爬楼梯对我来说变得困难了。我们决定找一处一层住宅，但一直没有找到合适的。幸运的是，当初买下肖尔伍德希尔斯的房子时，我们也买了房子后面的一块地。克莱尔原来在地里种了很多花草树木。现在她突然想到，既然运气不好，找不到合适的房子，她或许可以自己修建一所，就在我们的后院。我是个专注于狭窄专业的教授，所以我说："如果你想建，我保证绝不干涉。"

克莱尔找到了一家建筑公司，并与他们的建筑师开始设计房子。她决意要建造一栋环保的房子，所以她找的建筑公司也是与她理念一致的。她在设计上花了大量心思，力求房间既美观又方便。我住在一层，既有工作所需的办公室，还能一眼看到美丽的花园。在建造期间，克莱尔几乎每天早上都会送一盘奶油包给建筑工人，既可拉拢感情，又可借机视察进度。这些工人是真正的匠人。克莱尔在建造期间有时要离开，因为她的父亲当时病重，需要她的照料。



图 14.4　克莱尔和我在麦迪逊游行抗议

所以有些时候，他们需要自己做决策，而他们的决定从来没有让克莱尔失望过。

克莱尔特别要求在面向花园的大窗户附近相对摆放两把舒服的椅子。坐在椅子上，我们可以看到外面的整个花园和树木，看到喂鸟器以及偶尔来拜访的松鼠和浣熊。我们会花上许多个小时坐在窗边，相互交谈，或者享受惬意的安静。

“在你虚弱时，没有什么比吃点干草更好的了。”

第十五章
马克与我

马克·贝尔图（或者更正式地，保罗·马克·贝尔图教授）是一位我多年的挚友（图 15.1）。他在威斯康星大学麦迪逊分校的土木与环境工程系任教二十八年，并且他是一位世界知名的污水处理专家，对于你能想到的几乎任何地方，他都能提供如何获取饮用水的解决方案。他花了很多年时间在海外项目工作，通常是在一些贫困国家。

洁净的水对生命至关重要，但地球上只有有限的水资源，所以它们必须循环再利用。大自然提供了一种清洁水质的方式，而这是通过存在于每种与空气接触的水体中的嗜氧微生物实现的。每百万份重量的纯水中能够溶解大约十份氧，而在溪水、河流和海洋中，饱和溶解氧的浓度会稍微低些。每种自然水体都多少有点受污染。这些污染物给水中的嗜氧微生物提供了养分，而微生物在吸收这些养分时会略微降低水中的溶解氧水平。这导致了一种张力，而随着消耗掉的溶解氧越多，溶解到水里的氧气也越多，这样我们就有了一个清洁地球上的水资源的永久性系统。这些嗜氧微生物非常厉害，通过在工业化国家的几乎每个城镇中都有应用的活性污泥法，[①] 即便是刚出炉的生活污水，它们也能在短短几小时内清理干净。

① 在一些更老旧的污水处理装置中，生物滤池所利用的也是这些嗜氧微生物。



图 15.1　马克·贝尔图和我

多年来，马克和比尔·亨特在许多项目上都有合作。他们的友谊要追溯到马克在威斯康星的学生时代，也就是 20 世纪 60 年代。马克然后去德国工作了一段时间，并在 1971 年回到工程系担任教授。马克和他的妻子休搬进了大学公寓，而他们刚到不久，就有人来敲门：那正是比尔笑着带着面包、盐和酒来祝贺乔迁之喜——“面包，愿这房子里的人永远不知饥馁；盐，愿他们的生活永远有滋有味；酒，愿欢乐和富足永远左右相陪”。①

马克和比尔也都有曾在尼日利亚生活的经历，尽管是在不同的时期。在 1970 年，也就是尼日利亚摆脱英国殖民统治十年后，马

① 有人可能会认出这些话出自 1946 年的电影《生活多美好》，尽管以面包、盐和酒作为乔迁贺礼的习俗要比电影古老得多。

克在拉各斯待了几个月，目睹了独立后的混乱状况。在他刚到拉各斯时，这座城市八十万居民中的九成人口只能通过公共水龙头、水井和受污染的河流获取饮用水，而卫生基础设施几乎不存在。[①]马克对于这个问题的研究（其中他首次在自己的工作中使用了多因子实验设计）让这座城市的洁净饮用水供应增加了一倍。他的部分研究涉及英国人在 1922 年建立的一个巨大蓄水池。蓄水池里生活着两只鳄鱼，它们每天会在墙边晒太阳。后来，当马克在威斯康星给工程系的学生教授实验设计时，他提出了一个因子实验，其中一个变量是在某个蓄水池中是否有鳄鱼。

我也有幸能与马克在 20 世纪 80 年代末和 90 年代一起合作，当时他在国家自然科学基金会的资助下研究包括如何改进污水处理厂的控制过程在内的问题。我们利用两套数据，基于一系列输入变量和过程变量，试图预测出水的水质。[②]这些预测然后可以作为不正常运行的早期预警，以期避免这些情况的出现。

由于马克在水质问题上的丰富知识，他曾多次被邀请前往印度尼西亚。他是当地政府的环境管理技术顾问，做过两次访问教授，还帮助设计过一个新的工程学校园。他参与的最大项目之一涉及爪哇岛的工业污染控制。他对这个美丽的国家非常熟悉，所以当克莱尔和我受他和休的邀请，一起游览巴厘岛时，我们受益匪浅。

---

① M. Gandy, “Planning, Anti-planning and the Infrastructure Crisis Facing Metropolitan Lagos,” *Urban Studies*, Vol. 43, No. 2, Feb. 2006, p. 378.

② P.M. Berthouex and G.E.P. Box, and J. Darjatmoko, “Discriminant Upset Analysis,” University of Wisconsin Center for Quality and Productivity Improvement Technical Report No. 30, May 1988.P.M. Berthouex and G.E.P. Box, “Times Series Models for Forecasting Wastewater Treatment Plant Performance,” *Water Research*, Vol. 30, No. 8, Aug. 1996, pp. 1865–1875.

我先前曾在 1963 年去过印尼，但是在一个非常不同的情况下。当时威斯康星大学想把一些外展项目放在正在经历政治动荡的印尼。在 1963 年，时任文理学院院长的 H. 埃德温·扬请我前往印尼，在福特基金会的资助下，评估一项支持在万隆近郊创办一所新大学的计划。当时的印尼局势非常紧张。在 9 月 16 日，也就是在我抵达印尼前几天，一场反对建立马来西亚联邦的大规模游行聚集到英国驻印尼大使馆前，示威人群焚烧英国国旗和大使汽车，并向使馆投掷杂物。当时正在执勤的英国少校罗德里克·沃克以一种特殊的方式驱散了示威人群：他穿着苏格兰传统服装，吹着苏格兰风笛，不停地在使馆前来回走动，直到人群退去。

在抵达雅加达后，我被安排住在城里的唯一一家现代酒店中，那是日本作为战争补偿的一部分帮助援建的。酒店巨大的餐厅初看上去空无一人，但从我所在的角落，我慢慢意识到，从大使馆撤离出来的英国使团正坐在餐厅的另一个角落。

为了帮助我出行，福特基金会给我安排了一个司机。后来证明司机身负两个责任：除了开车之外，他还负责将我手写的讯息递送出去，因为我被告知电话已被窃听。我需要在雅加达和万隆之间多次往返。那里的道路不是非常宽阔，而有一天我吃惊地发现司机把车开进了路旁的水沟，以便给一个车队让路。这个车队前有两辆装甲车开道，中间是一辆劳斯莱斯汽车，后面则跟着更多军事车辆，浩浩荡荡以很高速度在公路上逆行。我的司机一边把车开回路上，一边向我解释道：“总统！”这是苏加诺出行的一贯气派。

苏加诺喜欢身边有美女环绕，所以无论他到哪里，在他身边都有一大群美丽女士。有一次，福特基金会的一位同事和我准备过马路，而苏加诺正在马路那边，受到一帮荷枪实弹的士兵保护。大家都知道此时任何人都不准过马路。但我的朋友不为所动，径直走了

过去，并示意我跟上。看来大家也都知道，福特基金会的人不受此限制。

我们立马爱上了巴厘岛。马克和休找到了一个很棒的下榻场所，那里有简单但舒适的海边度假小屋。克莱尔和我会每天早上六点左右起床，步行到海边的一个小餐馆喝咖啡，然后开始散步。

海滩很漂亮，也有很多年轻人向游客兜售各种东西，信誓旦旦所给的价格已经是“优惠价”。附近则是一些海边商店。它们由帆布搭建而成，白天搭起，晚上拆掉，卖些小饰品和衣物。这些店的女主人很快认得了我们，而当她们意识到我们准备不还价就买东西时，她们都非常震惊。我们慢慢与 10 号商铺的安妮相熟起来，她也是马克和休的朋友。安妮当仁不让，主动教我们如何砍价。所以克莱尔（她原来拥有一个硕士学位）受了一次大不相同的教育。按照我的粗略理解，她们的心理价位大致是开价的一半，但你需要一点点慢慢砍下来。

休（她是一位幼儿老师）经常会从安妮那里买些小饰品作为礼物送给她的学生。密尔沃基的海关人员有一次便怀疑马克和休是走私贩，因为他们看到休的申报清单上有诸如“二十个篮子”和“一打洋娃娃”等。马克花了很大气力才说服海关人员，这些不过是送给六岁小孩的廉价纪念品。

巴厘岛人是令人称道的艺术家，而木雕是他们的专长之一。师傅会带着一般四到六个学徒，耐心教授他们技艺。学徒们坐在室外，围绕在师傅周围，以极其缓慢和细致的方式工作，完成一件作品经常需要数周时间。克莱尔和我购入了一件漂亮的跳舞女孩木雕，它雕刻精细，高将近一米二（图 15.2）。雕像由乌木雕成，所以非常重。我们还在担心如何能把这样一件精致的木雕艺术品运到万里之外的美国。结果我们发现，巴厘岛上有一家店，专门从事这些易碎



图 15.2　巴厘岛的跳舞女孩

品的包装和寄送，可以使得它们不受损害。不用说，我们的美丽舞者得以安全地漂洋过海，现在就站立在我们家的过道。

巴厘岛人也擅长绘制蜡染。我们有幸得到了一幅蜡染绘画，它现在就挂在我们家的墙上（图 15.3）。



图 15.3 蜡染绘画

马克多才多艺，其中就包括能够写作非常有趣的剧本。在社交场合，他常常一到场，二话不说就给大家分发他写好的剧本。每位客人都被分配一个角色，然后大家就现场演起戏来。

马克也常常写作有趣的诗歌，它们大多发表在《麦迪逊监视报》上，后者是他对一份当地报纸的戏仿。其中一期的头版标题是“贝尔图被误当作社会学家”，下面是整个故事：

在上周六晚上，马克被一位统计学家搭讪，后者说：

“你是哪位？你是位社会学家，不是吗？”

马克承认，他曾想成为社会学家，但他没有通过期末实践考试，其中要求他利用一把劈木头的斧头和一枚手榴弹穿过一扇打开的门。但门是锁着的，所以他就穿过了墙。马克认为不及格的分数是不公平的，但没想到社会学考试委员会给了他更致命一击，他们建议他去土木工程系。

他说：“哦，见鬼。”

“工程师的前景更适合你。”他们说。

马克曾被视为一位前途无量的社会学家，因为他曾在一个全国会议上说过这样一句话：“你不应该担心你是富有还是贫穷，只要你拥有了你想要的一切。”

博林杰院长后被问及，对于他的工程学教授被误当作社会学家，他有何感受。他说：“真希望我能让这些家伙把胡子刮干净，然后戴上领结。这是我们现在最严重的问题——这个，以及那些挪威化学工程学教授。”

在后来的一期《麦迪逊监视报》中，有一篇题为“这是不应该的（It’s Not Cricket）”的文章：

英国是唯一一个将一项体育运动提升到一个道德原则高度的国家。你从来不会听到一个美国人说：“老家伙，这不合棒球精神。”或者听到一个日本人说：“这不合相扑精神。”

据说有一次在晚宴上，罗宾请一个英国人为她解释一下这项运动。[①]他被她的魅力所迷倒，有点飘飘然，所以就开始了一次长篇大论但非常清晰的解释。

① 这里的“罗宾”是指罗宾·查普曼，她是我们的好朋友，也是一位诗人和科学家，经常参加我们的聚会。

看到罗宾似乎对自己所讲的右外野手位置、曲线球、左手内旋球等确实津津有味，他更加兴致盎然。在半小时的讲解结束后，他如释重负地躺回椅子上，虽然很累，但也很高兴，因为自己通过向一个美国人揭示了板球运动的奥秘而为增进英美友谊做出了自己的微薄贡献。罗宾长时间注视着他，惊叹地摇着头，然后说道："这真是很了不起。想想看，所有这些都是他们在马背上完成的。"

[Citation: Excerpts from the *The Madison Monitor*, a parody of a local newspaper written by, and used with permission from, Paul "Mac" Berthouex.]

在许多年里，马克和我是我们称为的"土豆泥俱乐部"的成员。我们聚会的议程之一就是吃土豆泥。我们的活动地点是一家当地酒馆；像威斯康星的其他许多酒馆一样，它是家庭经营的，一边是吧台，另一边提供提供简餐。酒馆每周有一个特价菜，比如炖牛肉、土豆泥和肉汤。当马克和我都在城里时，我们很少会错过这种聚会，有时我们还会邀请其他同事。不幸的是，这家酒馆后来关门了。但在两年前，我们开始了一个新的俱乐部，名叫"男孩们晚上外出"，其成员还包括我们的朋友布赖恩・乔伊纳和威尔・扎韦尔。在我九十三岁时，我已经行动不太方便，所以我们又变换了名头，"男孩们外出在家"。我们会点一些泰国菜外卖，然后在我家一起吃。

“重要的是我们走了多远？你知道在另一头是另一个国家。”

第十六章

在英国的日子

当初在 1955 年，当我正在考虑离开 ICI 去普林斯顿时，卡思伯特·丹尼尔曾写信问我是否准备之后一直留在美国。我之后确实一直留在了美国，但我也花了相当多时间在英国。那里仍有我的家人（在我的哥哥杰克和姐姐乔伊丝还在世时），我会定期去看望他们。我也想让我的孩子们了解他们的亲戚和这个国家。尽管我通常是借着工作的机会回到英国，但总是还有休憩放松的时间，有时我甚至能凑出时间，成为自己国家的一名游客。

在 1963 年，在我在美国定居后，我的姐姐乔伊丝生病了。我写信向她的医生询问病情，他回信说乔伊丝没有大碍，不用担心。但一周后，我收到了这位医生的另一封来信。他抱歉之前把乔伊丝与另一名病人弄混了，事实上，她身患无法治愈的癌症，剩下的时日不超过六个月（图 16.1）。

在 20 世纪 60 年代，当时英国存在这样一种奇怪观点：当病人得了不治之症时，他必须被隐瞒真相。对此我同意了，并且我得以抽出一周时间回到英国。我被允许只能在下午看望乔伊丝，所以我告诉她我来此的咨询工作只在上午进行。我不知道她是否相信了我所说的。当然，这是我最悲伤的一次回国之旅。乔伊丝去世时只有



图 16.1　乔伊丝

五十二岁。她是我的好朋友，我一直很怀念她，而当我看着我的妻子克莱尔时，她常常让我想起乔伊丝。

到很后来，在 20 世纪 80 年代，当克莱尔和我一起访问英国时，我们总是提前很久预订了马洛附近的泰晤垂纶酒店的房间。而当我们大早上在希思罗机场降落，苦于时差，满身疲惫时，所幸从机场到酒店只有短短的车程。酒店坐落在泰晤士河畔的乡间，非常安静，适合休息，所以我们的英国之旅都是从这里开始的。房间总是已经准备妥当，而工作人员也努力让我们不受打扰。

无巧不成书，赫斯特夫人（费希尔家的那位邻居）有个儿子学习酒店管理，后来成了泰晤垂纶酒店的主管。他给我讲了一个有关亨利·基辛格的故事。亨利有一次打电话给酒店，要求为奥纳西斯

夫人预订一间六个房间的套房，为期一周。我们的主管朋友告诉亨利，届时已经没有房间，并且他们酒店也没有六个房间的套房。亨利争论了一番，最后说道：“但假设这是来自王室的请求呢？”而他得到了这样的回复：“先生，王室会提前告知我们的。”

克莱尔和我经常去英国，我们也形成了一条常规线路。我们每次都会去拜访我的嫂子格拉迪丝，她与她的女儿玛格丽特、女婿凯文·彭德和外孙詹姆斯一起住在谢佩岛。当詹姆斯还很小时，我会给他唱歌：“我喜欢香蕉，因为它们没有骨头。”而他会咯咯笑，围着桌子跳起舞。

我们总是会受到格拉迪丝的热情欢迎。她会说“赶快进来喝杯茶”，把我们迎进门，然后带着我们参观她美丽的大花园。谢佩岛有着英国最好的炸鱼薯条外卖之一，所以我们每回至少有一次能够享用地道的英国食物。与格拉迪丝一起的日子总是很愉快。当我们回到家乡格雷夫森德，走在码头边时，不时会有人与她打招呼：“你好啊，格拉迪！”格拉迪丝曾经经营了一个卖糖果和香烟的小店，在那里，她为许多来店的人提供非正式的心理治疗，为他们的各种困扰提供建议。

谢佩岛往北不远是布赖特灵西，也就是玛丽和乔治·巴纳德居住的地方。在这里，除了热情的欢迎和茶，还有玛丽自己酿制的酒，大多是苹果酒。

哈里·费希尔是我们的下一站。他对大丽花的遗传特性很感兴趣，他自己也种植蔬菜。他能够跟我谈论一整天他有关数学的想法，而要是没有克莱尔在场，想必他也就这样做了。

每当有可能，我们也会去看望梅格·詹金斯和她的父亲伯特。我们总是满怀喜悦地期待这些旅程。英国已经成为克莱尔的另一个祖国，她对于左行开车已经驾轻就熟。

我在战争期间工作的实验室距离索尔兹伯里只有十多公里。索尔兹伯里有一座美丽的大教堂，它建成于 1258 年，有着一座高达 123 米的尖塔。当周日休息时，我会离开实验室，搭乘公交来到索尔兹伯里，然后在大教堂附近的一个安静地方读书。

多年以后，有一次我在英国，克莱尔飞到希思罗机场与我汇合，我去接他，然后我们开车去了索尔兹伯里。但她有点疲惫，所以我让她在酒店睡觉休息，自己去了大教堂。出乎我的意料，那里停着一辆涂着“伦敦交响乐团”字样的大巴士。在大教堂里，弗拉基米尔·阿什肯纳齐正坐在钢琴前，排练拉赫玛尼诺夫的第二钢琴协奏曲。乐队则穿着衬衫在旁边配合他。我赶紧回到酒店，把克莱尔带过来，而当我们回来时，我们坐在了一位钢琴调音师边上。阿什肯纳齐是一位精益求精的钢琴家，要求乐队反复排练协奏曲的一些较难部分。这位调音师也变得越来越紧张，因为他需要在当天晚上的实际演出开始前将钢琴调好音。

我询问是否还能买到演出票，但他们告诉我，票在两个月前就已经卖光了。我们久久不愿离去，然后可能是诚心感动上苍，一位穿着长袍（表明他是大教堂的内部人士）的人拿着两张票出现在我们面前，告诉我们这两张票的原来持有人刚刚去世。我们买下了这两张票，欣赏了演出。

在 1984 年，英国皇家统计学会迎来了她的成立一百五十岁周年。由于我曾担任美国统计协会的主席，我便作为该组织的代表被派往出席纪念活动。我们参加了在白厅街上一栋美丽建筑（它由克里斯托弗·雷恩爵士设计）里举办的鸡尾酒会，也正是在那里，我见到了与菲利普亲王一起出席活动的伊丽莎白女王。

女王说：“你的口音在我听来不像美国人。”我说：“不是的！我是陛下的子民。”“那你必定是我们国家流失的人才。”“人才之

称，我愧不敢当，陛下。”她又说：“跟我说说麦迪逊，我从没去过那里。”我于是跟她说起了麦迪逊的湖泊、大学和交响乐团——简而言之，我们进行了一段亲切的谈话。稍后有人对我说：“你跟女王这么久都说了些什么啊？”但当时我一点不觉得我们的谈话有那么长久，因为她有着一种让你放松下来的神奇本领——你就仿佛是在与自己的母亲谈话。

克莱尔和我都非常喜欢喝茶。而在英国，几乎每个人都喝茶，所以有一次在伦敦时，我在电话簿上找到了一家茶叶进口商的电话，然后打电话说我们想购买一些茶叶。一个非常地道的英国人声音答复说：“好的，你想要多少？”我说：“哦，大约十磅。”他说：“如果你刚才说**十吨**，那我能满足你。不过我会告诉你该怎么做。在利物浦街车站附近有个地方零售少量茶叶。它在崇拜街上。我确信他们会帮助到你的。”

当我们抵达利物浦街车站时，天下起了大雨。我们询问了很多打着伞的路人，想知道崇拜街该怎么走。他们都觉得就在这附近，但给出的指示相互矛盾。由于没有带伞，我们全身都湿透了，但我们最终还是找到了那个地方。从外面看，店铺似乎非常破败，就像《雾都孤儿》里的场景。但当我们上楼之后，我们看到了一间大屋子，里面摆满了各种茶叶罐。在我们把自己略微弄干点之后，他们问我们想要哪种茶叶。这我们还能回答：我们想要一些阿萨姆红茶。但他们又问道：“**哪种**阿萨姆红茶？”这问倒我们了，我们于是寻求指点。他们解释说，这大体上是叶片大小的区别：叶片越大，价格越贵。他们有五个不同的品级，所以我们执两用中，买了十磅中间品级的阿萨姆红茶。

过了一会，茶叶店的老板来了。他说话带着浓重的苏格兰口音。我问他是否喜欢喝茶。“一点也不喜欢，”他答道，“我更喜欢来一

点威士忌。”“爱尔兰威士忌？”我问道。

美国人喝的茶在我看来都太淡了，所以有些人会惊讶于我自己泡的茶之浓。当我在 1990 年退休时，我的同胞诺曼·德雷珀写了如下一首小诗：

有位迷人的小伙子叫博克斯，
曾经合作一篇论文与考克斯，
从那以后慢慢上年纪，
退休终于让他松口气。
是的，他已经遍尝人生的滋味。

所以乔治已经退休，我们了解，
他希望“重回人们视野”。
但他迄今的言行
确定无疑地表明，
其实他从来不曾离开。

他们今天在埃及把他找。
明天？在缅甸的曼德勒？
如果他不在以色列，
在将来某个时刻的英国，
你或许可以发现他的身影。

他是一个传奇人物，
他的学生都以他为傲。
如果你想让他高兴，

记住他的格言：

“每杯茶里放两个茶叶包！”

甚至诺曼都不知道我隐藏最深的秘密：比起两个，我更喜欢放三个茶叶包！

第十七章 斯堪的纳维亚之旅

我与挪威的结缘始于我与安约特·赫于兰及其妻子利瓦的相识，他们在 1987—1988 学年在麦迪逊访学。他们都是统计学家，都参加了“周一晚啤酒讨论会”，然后我们成了朋友。次年，他们邀请瑟伦、康拉德和我去特隆赫姆讲授“工业实验设计”短期课程。在那里，我结识了另一位统计学家，约翰·蒂瑟达尔。他后来告诉我，当时参加课程的许多人对于我们讲授的方法都感到非常吃惊。约翰和我成了朋友，并还合写了一篇论文。[①]

在特隆赫姆，我们在港口吃到了刚在捕虾船上烹制好的新鲜大虾。虾非常美味。但眼前一个不那么令人舒服的景象是一个巨大的洞库，那是当初德国人用来隐藏他们的 U 型潜艇的地方，由一层层厚厚的混凝土浇筑而成。

在 1995 年，我再次来到特隆赫姆，讲授一个题为“质量改进的科学”的课程。一个偶然的机会，我结识了尤根·阿伦德，他与我住在同一家酒店。他为世界各地的教堂和大教堂修复旧管风琴，当时正在修复特隆赫姆的尼达洛斯大教堂的其中一架管风琴。它由

① G.E.P. Box and J. Tyssedal, “The Sixteen Run Two-Level Orthogonal Arrays,” *Biometrika*, Vol. 83, No. 4, 1996, pp. 950–955.

约翰·约阿希姆·瓦格纳在 1738—1740 年间建造，后者是巴赫的同时代人，是一位巴洛克时期晚期的顶尖管风琴制造师。在德军占领期间，大教堂的会众将这架管风琴拆成小件，隐藏在教堂地板下。纳粹最终发现了它，并打算把它运回德国。但这终究没有成功，所以它是今天唯一一架保存在德国之外的瓦格纳管风琴。经常有管风琴演奏家专程来此演奏，以借助其极广的音域。[①]我们后来参加了大教堂的周日礼拜，看到了这架经过专家修复的管风琴。克莱尔把自己的所见所闻以诗人的笔触记录了下来：

恢复荣光

（尼达洛斯大教堂，1995 年，挪威特隆赫姆）

大雪飘飞在这零下一度的四月天，
我们涌入大教堂，庆祝修复的管风琴。
它被藏在地窖中六十多年，今天得归原处，
就在令人目眩的玫瑰窗下，在千颜万色的光线中。
在这座挪威的最重要教堂，话说“二战”期间，
德国人试图掠走这架管风琴（它于 1738 年建于德国），
这里的人民无力抵抗入侵，只能把它隐藏起来。
它此后几乎被人遗忘，直到两年前，一位德国大师开始

① 一个评论家对此评论道：“它具有一些气势激昂的音管和一组激动人心的混音音栓，因而是演奏……一些大气磅礴的前奏曲以及布克斯特胡德的最雄壮的管风琴作品《感恩赞幻想曲》的理想之选。” Sleeve notes from the recording by organist Christopher Herrick, *Buxtehude: The Complete Organ Works*, Volume 2, played on the organ of Nidaros Cathedral, January, 2009. Recording released January, 2010. Captured from http://www.hyperion-records.co.uk/al.asp?al=CDA67809. 另可参见霍华德·古多尔对于这部管风琴历史的评论：http://www.howardgoodall.co.uk/presenting/organsnu.htm.

将它修复。

今天是专门庆祝管风琴的礼拜，我环顾四周，
近千人济济一堂，说着挪威语，所以我享受着孤独，
置身于那些被透过花窗的光线激发的话语之外。
看着一排排的坚毅面孔、挤在一起的孩子，
听着唱诗班的音乐以及听到但听不懂的话语，
我开始加入礼拜，根据声音猜测何时该吟诵《垂怜经》。
我的挪威路德派教友现在开始吟诵，
这些严肃的脸庞多么像我早期参加的教会，
发音已经不再重要，我的声音开始加入它们——
我感到安心，在一个陌生的传播福音之处被熟悉的氛围所环绕。
望着透过花窗的阳光以及仍在飘落的雪花，
我说声“阿门”，不只是单单说，而是真心相信，
因为我不记得小时候在教堂曾感到安全，
那里有的只是家庭的痛苦和他们假装相信的话语，
但在这里，在这大教堂中孤独一人，
我获得了安宁。

我们曾三次前往斯德哥尔摩，住在三家分别名为“纳尔逊海军中将”、“汉密尔顿夫人”和“胜利号”的酒店。当然，后两个名字分别是纳尔逊的情妇以及他在特拉法尔加海战中所乘的旗舰。三家酒店由一对对海战史特别感兴趣的夫妇所有，所以里面到处是各种纳尔逊纪念品。其中一件是当时的报纸，详细报道了纳尔逊与汉密尔顿夫人的关系。在大英博物馆的手稿收藏中，我记得曾看到过一封非常令我动容的信件，那是纳尔逊写给汉密尔顿夫人的最后一封

信，在他阵亡后才交到收件人手上。在上面，他写道："我在战斗开始前的最后文字是写给你的，所以我向上帝祈求我会活着在战斗后写完这封信。"

瑞典与大海的密切关系到处可见。其中一段不那么成功的历史与一艘著名军舰"瓦萨号"有关。在 1628 年，大批人聚集在斯德哥尔摩的港口见证这艘新军舰的处女航。它是那个时代最大的海军舰艇之一，长 63 米，宽 11 米，吨位 1210 吨，吃水达 4.5 米。这些规格原本在技术上可能是合适的，但不幸的是，它的设计在最后一刻做了一个改动："瓦萨号"最初设计有四层甲板，其中一层是火炮甲板，但瑞典国王听说丹麦的一艘军舰有**两层**火炮甲板，所以他坚持要求再增加一层甲板，以安放重达 71 吨的 64 门青铜火炮。这次对于最初设计的干预后来证明是致命的，因为刚下水航行不久，它就发生侧翻，沉入水底。

幸运的是，波罗的海的盐度很低，而盐是腐蚀木质沉船的微生物所需的。所以在 1956 年，在三百多年后，沉船被找到时，它的保存状况还相当良好。在 1961 年，它被小心翼翼地打捞上来，送往一处特别准备的船坞。

当我们第一次看到这艘巨大的船只时，工作人员仍在向船体上喷洒大量聚乙二醇，以保护船体。在后来的一次参观中，喷洒工作已经结束，修复的船只得以公开展出。船上的七百多件木雕和装饰部件得到修复，有些尤为精美。

在瑞典，有很多人说得一口好英语，都很难听出英语不是他们的母语。克莱尔和我曾遇到过一位商店店员，她操着一口浓重的、错不了的兰开夏郡口音。所以我问她是什么时候从英国移民过来的。"不，我是瑞典人，"她说道，"但我的英语老师来自兰开夏郡。"

"我知道必定将有有趣之事发生。"

第十八章
在西班牙的第二家乡

当我在 20 世纪 70 年代第一次访问西班牙时，那是为了在丹尼尔·培尼亚和阿尔韦特·普拉特的组织下讲授短期课程。刁锦寰和我在丹尼尔所在的马德里讲授了时间序列，而斯图·亨特和我在阿尔韦特的家乡巴塞罗那讲授了实验设计。

在此之前，我从没有意识到加泰罗尼亚是一个自治区，相对于西班牙的其他地区，有着相当的自主性，包括拥有自己的语言。阿尔韦特对自己的传统引以为豪，在给我们做导游时，简直如数家珍。他也是一位专家级的大厨，并对葡萄酒知之甚多。每当我们去拜访他时，他都会带着我们搜寻当地最好但不一定最贵的餐厅。（一个他带我们去吃美味海鲜的地方坐落在一条窄巷的深处，那巷子的地上躺着一些看上去不省人事的人，这几乎把我吓得魂不附体。）

我记得有一天，下午的时间大家可以自由活动，他问我想做什么。我恰巧想到，菲斯奈特酒庄（以酿制香槟酒知名）就在附近不远处。当我们赶到那里时，不幸大门紧闭。显然那一天它不对游客开放，但阿尔韦特找到了守门人，并用加泰罗尼亚语与他闲聊起来。然后仿佛做梦一般：我们很快被放了进去，并享受了一番几乎如皇室贵宾一般的礼遇。还有一次，阿尔韦特的组织才能达到了登峰造

极的程度，他将在巴塞罗那举办的一次学术会议的一场午宴放在了一处弗朗哥的前宫殿，并安排了许多乐师伴奏。

我早年访问西班牙的时候正好赶上弗朗哥统治的末期。而绝大多数我在马德里和巴塞罗那的西班牙朋友从学生时代起就一直与这个政权麻烦不断。其中之一是阿古斯丁·马拉瓦利，他选修了一门我的每周两晚的时间序列课程。他是在 1971 年从西班牙来到美国攻读经济学博士学位的。在十五分钟的课歇时间，我们会在咖啡机旁聊会儿天。他告诉我，他曾在这些“麻烦”中被捕，并被送往西属摩洛哥的一处“惩戒营”服刑一年。负责那里的将军询问了他，并很高兴地发现他学过抽样调查。将军告诉他，人们对于西属摩洛哥还知之甚少，所以给他配备了一辆汽车和几名助手。然后在这一年时间里，他们做了一次细致的调查和普查。

尽管弗朗哥在 1975 年 11 月 20 日才去世，但他晚年不断恶化的健康状况让他在 1973 年就辞去了首相之职。其统治的影响力在不断衰弱，这一点逐渐变得明显起来，尤其是看到其政权在电视上公开被人取笑。

在此之前，大出其盟友的意料，弗朗哥指定了胡安·卡洛斯王子作为自己的继承人，并将接续王位。在弗朗哥死后，胡安·卡洛斯不仅登基成为国王，还成立了一个民选政府。这让右翼势力大为不满，国内局势逐渐变得紧张，然后在 1981 年，部分右翼势力试图发动军事政变，持枪占领议会。阿尔韦特曾告诉我，当时他已经收拾好行装，时刻准备离开西班牙。但胡安·卡洛斯国王在电视上明确反对民主倒退，公开呼吁民众支持，于是政变被迅速平息。

丹尼尔和阿尔韦特都是很棒的东道主，但西班牙人和美国人的时间观念还是有所不同。我记得我们在 20 世纪 70 年代初第一次来到那里时，他们邀请刁锦寰和我一起共进晚餐。我们在大约晚上六

点就准备好了，但他们直到九十点钟才来接我们。这是我们本该料想到的，因为在我们事先给他们查看课程的时间安排时，我们像在美国授课时那样安排从早上八点开始授课。结果他们回信说："你可以在早上八点开课，但到时教室里只会有你一个人。"所以我们不得不入乡随俗，把开课时间推迟很多，并安排了一个很长的午歇时间，等到下午很晚才继续上课。自然那里的人们晚上很晚才睡觉，而尽管这种作息习惯对于我们来说不同寻常，他们对待这些知识的态度却是十分认真的。比如，阿尔韦特就在他的大学让大约九百名工程系学生学习了实验设计。

在 1986 年春，克莱尔和我刚飞抵马德里，有人就告诉我们，阿尔韦特·普拉特和蒂娜·罗伊格当天要在巴塞罗那近郊举行婚礼。我们立刻飞往巴塞罗那，前去恭贺。等我们到时，在一个临湖公园的一个户外宾馆里，庆祝已经开始。花园里摆着桌子，招待众多宾客，而显然大家喝了很多香槟酒。事实上，我们吃惊地看到空香槟酒瓶堆成一堆，足有一米乘两米之大。并且酒瓶上没有标签。我问阿尔韦特是如何弄到这些酒的，他伸出一个手指，放到鼻子左侧，示意这事天知地知你知我知，然后说道："我认识个人。"

香槟酒的来源还不是唯一的谜团，因为在我们到达后不久，新郎和新娘就悄悄对我们说："别告诉任何人，但我们实际上还没有领证。"他们之前各自都有一段婚姻，其中一段还是在德国。他们办手续遇到了麻烦，在最后一刻，由于某种技术性问题，他们在当天无法领到结婚证。所以他们决定婚礼照常举办，晚些再领证。但他们说，由于双方家长都在场，不好把这事公开，只是对几个亲朋好友说明了。

接下来一整天，大家开怀畅饮，翩然起舞，一派喜庆。我还记得，乐队的指挥戴了一顶假发，在他指挥动作过大时，假发便掉了

下来。

蒂娜在巴塞罗那附近的海滨度假胜地锡切斯拥有一套大公寓，我们经常在那过周末。锡切斯以美丽的海滩知名。在弗朗哥统治期间，它成为西班牙的一个艺术和反主流文化圣地，并且直到今天依然如此。我们曾在那里赶上了一年一度庆祝城市主保圣人巴尔多禄茂的狂欢节。庆典的重头戏是街头游行，参与者穿着盛装，载歌载舞，有些还头套巨大的纸糊人物头像。人们抬着各式精怪，包括一头四下喷吐焰火的恶龙。恶龙喷出的火星甚至溅到了克莱尔衣服的后面，烧出了一个个小洞。最后，到了晚上，我们欣赏了最棒的焰火表演，眼见烟花从海面上直直升起。

当我在 20 世纪七八十年代访问西班牙时，阿尔韦特总是在巴塞罗那以美食美酒相待，而丹尼尔是我在马德里始终如一热情的东道主。即便我的西班牙体验就此终结，我想必也会毫不留遗憾。然而在 90 年代，克莱尔和我有幸在这个美丽的国度长住了两段时间，西班牙因而成了又一个第二家乡。

在 1991 年，阿尔韦托·卢塞尼奥联系我说，他想在麦迪逊分校访学一年（图 18.1）。他是位于西班牙北部海滨城市桑坦德的坎塔布里亚大学的统计学教授，对我们当时在过程控制上所做的研究尤为感兴趣。过程控制在统计学家和控制工程师眼中含义有所不同。统计过程控制最早由沃尔特·休哈特在 1924 年提出。身为一名物理学家，当时他正在西方电气公司位于伊利诺伊州西塞罗的霍桑工厂，与工程师一道致力于改进电话机的质量。休哈特提出的控制图中有一条中心线，表示某个过程的平均值，上下则各有一条控制上下限。将从过程中获得的数据作图，超过上下限的一个点就代表一个可能的“异常因素”——一个无法用偶然波动解释的过大偏离。对于这样的偏离，其原因便值得加以探查，而如果原因找到，



图 18.1 阿尔韦托 · 卢塞尼奥和我

则需要采取措施消除。如此这般，经过一段时间后，常见的缺陷就都会被消除。而另一方面，工程过程控制是自动**调整**过程，使之始终靠近目标值。要想获得最好的控制效果，需要将这两种思路结合起来。最终，阿尔韦托和我在 1997 年就此出版了一本书，该书的第二版由威利出版公司在 2009 年出版，这时我的朋友玛丽亚 · 德尔卡门 · 帕尼亚瓜-基诺内斯成了合著者之一。[①]

阿尔韦托及其家人如愿在麦迪逊待了一年，而他和我的合作非常愉快。在此期间，克莱尔和我与阿尔韦托及其妻子玛丽安 · 罗斯

① *Statistical Control: By Monitoring and Feedback Adjustment*, John Wiley & Sons, New York, 1997. 当年我们合作的一篇论文还获得了布伦博奖："Discrete Proportional-Integral Adjustment and Statistical Process Control," *Journal of Quality Technology*, Vol. 29, No. 3, pp. 248–260.

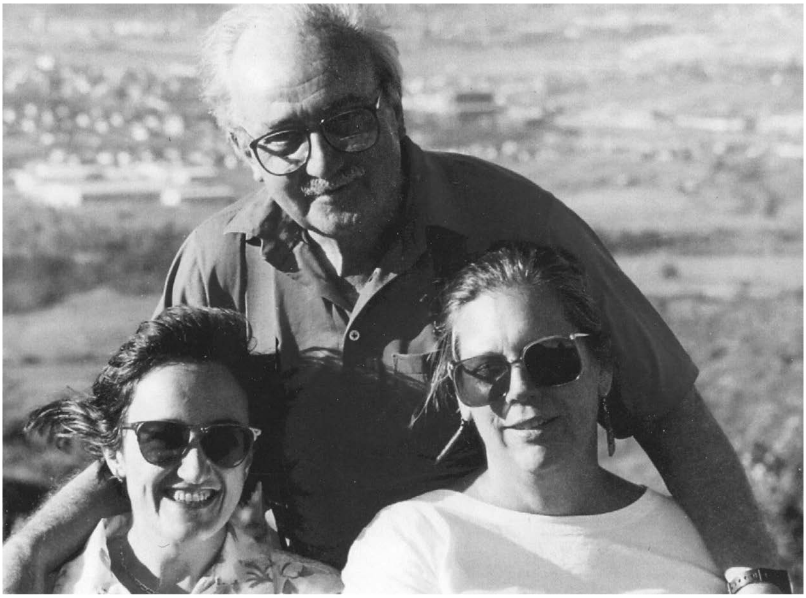


图 18.2　玛丽安、我，以及克莱尔

成了很亲近的朋友，玛丽安是一位专长研究体外发育的内科医生（图 18.2）。我们也很喜欢他们八岁大的儿子莫斯基（莫斯基托的缩略，尽管他的实际名字是阿尔韦托）。由此开始了一段长期的友谊，此后我们多次相互访问麦迪逊和桑坦德。

在 1993 年夏，借着国际统计学会在佛罗伦萨召开会议的机会，我们很高兴得以再次相聚。克莱尔和我正走在领主广场上，这时莫斯基看到了我们，他边跑向我们，边大声用纯正的英语喊道："我妈妈怀孕了！"要是这原来是个保守的秘密，那么现在成百上千的人都听到了。在我们在意大利期间，莫斯基成了一个小"警察"，时刻留意不让他的妈妈喝咖啡或做其他一个孕妇"不应该"做的事情。

在意大利，我们也再次见到了阿古斯丁·马拉瓦利，现在他是佛罗伦萨的欧洲大学学院的经济学教授。他和家人住在菲耶索莱，那是位于佛罗伦萨以北绿色山丘上的一个美丽小镇。阿古斯丁推荐我们投宿附近的圣杰罗姆别墅，这家旅店由圣母同伴修女会的修女运营。由于身着蓝色服饰，这个爱尔兰修会的修女也常被称为“蓝修女”，她们还在菲耶索莱运行着一所医院和一家养老院。养老院设在别墅内，当时仍然收留了少量年长的住户。从别墅俯视佛罗伦萨，景色迷人，其花园也非常美丽。不那么称意但仍然有趣的是，在我们入住期间，管道偶有堵塞，于是管道工在楼上楼下相互大声召唤。[①]

然后我们从意大利飞往西班牙，并第一次前往桑坦德。玛丽安和阿尔韦托在家里招待了我们，并带着我们好好参观了当地。桑坦德是坎塔布里亚自治区的首府，背倚横贯西班牙北部的坎塔布里亚山脉，面临辽阔的比斯开湾。这个区域有着丰富的历史。在 1589 年，也就是在大败西班牙无敌舰队的一年后，伊丽莎白女王得到情报（后来情报证明是正确的）说，无敌舰队的一些残余舰船正在桑坦德整修，准备第二次入侵英格兰。所以她派遣弗朗西斯·德雷克率领一支相当规模的舰队前往搜剿。由于海湾开阔，所以有持续稳定的海风从海上吹向陆地。德雷克从远处没有发现什么威胁迹象，而他的手下又告诉他，一旦舰队进入海湾，退出来会很费力，所以他们就没有进湾一探究竟。桑坦德的历史和文化顿时深深吸引了我们，我们知道我们还会再来的。

我相信也是在这次西班牙之旅中，我们与哈维尔·托尔特一起经历了一段令人难忘的乘船冒险。他是我在巴塞罗那的同行，曾协

① 有关这家旅店和这些蓝修女的更多信息，可参见：L. Inturrisi, “A Monastery Stay: Expect the Austere,” *The New York Times*, Oct. 1, 1989.

助将《实验员的统计学》翻译成西班牙语。当时他新近购入了一艘帆船，所以邀请克莱克和我一道乘船出海。还没启动发动机，他就过早地升起了帆，使得小船被风吹得直往一堵断崖撞去。他情急之下始终无法启动发动机，我们离断崖越来越近，所幸我们得以及时操控船只避免直撞上去。最终发动机响起，接下来的行程就一路无事了。最近他写信给我说，要是那时船只撞崖，“我将成为一位鼎鼎大名的统计学家（这大概也是我唯一的成名机会），因致使乔治・博克斯命丧大海而鼎鼎大名”！

我们再次见到阿尔韦托和玛丽安是在他们 1994 年来麦迪逊度暑假时。而由此以后连续五年，我们都在暑假相见，并展开合作。每次，克莱尔和我都会事先找好一处房子或公寓，供他们短租使用。而在 1994 年，我们还为他们当时刚几个月大的孩子“佩克”准备了婴儿床及其他育儿物品（图 18.3）。这是些美好的时光，我们常常一起聚餐，参观动物园，想出游戏与孩子们一起玩。

1995 年初，我前往西班牙，接受马德里卡洛斯三世大学授予的一个荣誉博士学位。在正事之前，克莱尔和我忙里偷闲，前往桑坦德，拜访了阿尔韦托、玛丽安以及他们的孩子们。他们设宴款待，并带着我们前往内陆的圣多明各–德锡洛斯，参观那里的本笃会修道院，聆听修士们吟唱格里高利圣咏。我们还去了拉里奥哈自治区的阿罗，参观了一处非常古老的大酒庄。我们有幸得到酒庄主人的孙女作为导游，到她那，酒庄已经传到第六代。她研究生毕业于加州大学的葡萄种植与酿造学系，说得一口流利的英语。我们穿过看似无穷无尽的地下酒窖的长廊，举目看到的都是酒桶。最终我们来到一个房间，其中的陈酿都有超过百年之久。屋内结满了蜘蛛网。导游解释说，这些葡萄酒已经无法饮用，但蜘蛛会受到欢迎，因为它们会捕食一种侵食软木塞的蝇虫。



图 18.3　佩克、莫斯基、克莱尔、乔治，以及阿尔韦托在麦迪逊的家里

在阿罗，每个人都或多或少与葡萄酒酿造业有关联。中午时，我们走进一家小餐馆用餐。服务员听我们点了餐，接着问我们需要喝点什么。我们讨论了一下，说不要喝的，这显然让他有点吃惊和失望。他返回吧台，显然仍然愤愤不已，而在多次抬眼望了望我们之后，他最终弯身从吧台下取出一瓶酒，走到我们面前，猛地放在桌上，并愤愤地高声说了几句。我们的朋友把它翻译了出来："给，尝尝这个。你们可以白喝不要钱！"

在游览过酒庄后，克莱尔写了以下这首诗：

拉里奥哈的酒庄

（1995 年 1 月 22 日）

洛佩斯 · 德埃雷迪亚酒庄
矗立在西班牙北部的画景之中，

铁艺玻璃窗连接了办公室和地下室——
我想她也会爱上这些窗户，她与这个地方同岁。

与其他游客一道走下新抹过的台阶，
进入人工凿石而成的地下洞穴。
在她死去处的千万里外，我品尝这酒，仍感受到悲哀——
她的丧子之痛——我把注意力从导游滔滔不绝的西班牙语上移开。

这些凿出的洞穴的鲜活无须介绍，
无法翻译——只需去感受墙壁，嗅闻青苔。
灰尘积在橡木桶上，酒香侵入我的五官，
累年的浓郁味道让我沉醉，我哀伤起在家乡的痛失。

制造橡木桶的匠人日渐凋零，
酬劳虽厚，仍不足以补偿工作的艰辛。
而当桶匠绝迹，机器制造的酒桶不再让人能体会到关心或爱时，
事情又会怎样？

自由感受着这个世纪以来积累的陈年气息，
我置身于五十万瓶拉里奥哈的美酒之间。
它们摆放整齐，不受打扰，直到三年、五年或七年后，
苏醒享受第二次生命——现在它们静静地等待着，任由灰尘堆积。

最后是“墓地”，最古老的陈酒的长眠之所，
酒瓶安全堆在架子上，酒杯小心放在一个废弃的大酒桶下，
那里面是这个酒庄的第一批酒，滴着陈年和腐朽的气息，
就像狄更斯《远大前程》里的婚宴。

而不远处，一批 1987 年 Viña Tondonia 葡萄酒正等待着它们的新生。

很快，它们将被小心开启，连同该如何品尝的说明，
有些游客听了进去，有些则不以为然，忽略了醒酒过程。
在这酒中，我品尝到了橡木、葡萄、年岁——
死和生于是充盈满嘴。

在桑坦德待了几天后，我们众人一同驱车前往马德里，我将在那里接受荣誉学位。组织这次活动的丹尼尔·培尼亚是个令人起敬的人（图 18.4）。在 20 世纪 80 年代，尽管当时马德里已经有两所大学，但他担忧地注意到，贫困子弟很难得到机会接受高等教育。所以与一些政治人物一道，他积极劝说政府建立一所新大学。最终在 1989 年，以一处原军营为最初的校址，新大学得以建立，并以卡洛斯三世之名命名。这位西班牙国王是 18 世纪的开明君主，积极提倡教育和艺术。

新大学取得了巨大的成功，现在已经扩大到拥有三个校区以及将近两万学生（包括研究生）。主校区在马德里以南郊区的赫塔费，地方不大，建筑布局方正紧凑。另外两个校区分别在马德里西北山区的科尔梅纳雷霍，以及在赫塔费西北的莱加内斯。这所大学管理的莱加内斯科技园是西班牙最大的，在整个欧洲也跻身前列。致力于技术创新是卡洛斯三世大学自创办之初就坚持的理念。



图 18.4　丹尼尔·培尼亚和我在西班牙

大学也相当注重国际化，其中七个硕士项目便完全用英语授课。在很短的时间内，大学就建立和发展了三个学院（法律与社会科学学院，人文、传播与文献学学院，以及高等技术学院）。它们现在能提供超过四十个本科及博士项目。

我之前接受过荣誉博士学位，但这次尤为与众不同。在我们妻子的协助下，在校长办公室的一派喜庆气氛中，丹尼尔、校长和我穿上了盛装，戴上了饰有彩色帽缨的圆帽。仪式开始后，在一队乐师的伴奏下，我们依次步入礼堂，下面坐着的教职工也同样穿着盛装。丹尼尔把我引到校长面前，后者赠给了我一套礼物：一双白色手套（代表“我的研究的纯洁性”）、一条项链，以及一枚戒指。我还得到了两卷塞万提斯《堂吉诃德》第一版的影印本。这些代表了知识的礼物。

作为仪式的一部分，丹尼尔宣读了授奖颂词，解释了为什么我

会被授予荣誉学位。在其中，他列举了我常规的学术亮点，但我尤其高兴听到他说："我人生中最有收获的经历之一是参加乔治·博克斯在他家地下室举办的啤酒和统计学讨论会……在主题发言之后展开的各抒己见、令人激动的讨论中，我深切感受到［在其他地方感受不到的］，科学是这样一种独特的冒险：我们各自从不同的角度着手，但又共享一种共同的方法以及一个共同的视角，以追求真理，理解世界以及我们自己。"

在马德里的这个仪式也给了克莱尔和我机会与一些老朋友重叙友情。阿尔韦特和蒂娜从巴塞罗那专程赶来，而在丹尼尔及其妻子梅丽一如既往的热情招待下，我们六人在马德里好好逛了几天。我们参观了雄伟的埃尔埃斯科里亚尔修道院，它坐落在阿凡托斯山脚下，位于距离马德里西北四十多公里的圣洛伦索–德埃尔埃斯科里亚尔。规模宏大的建筑群由当地的灰色花岗岩筑成，由西班牙国王菲利普二世在 1563—1584 年间修建。菲利普二世是一位虔诚的天主教徒，他将此献给上帝，以增添其荣光。几年后，他派遣无敌舰队前往英格兰，试图一举推翻新教以及在他看来非法继位的伊丽莎白女王，在那里恢复天主教统治。整个建筑群包括一座修道院、一座巴西利卡、菲利普二世的宫殿、一座先王祠、一座图书馆、一座博物馆、众多花园，以及一座收藏有提香、丁托列托、格列柯、委拉斯开兹、何塞·德·里贝拉等人画作的艺术陈列室。

我们是当天唯一一批参观者，接待我们的是一位身穿全套僧袍的多明我会修士，奥古斯丁·阿隆索博士，他是当地一所大学的经济学系主任。他随身携带一串数量多得惊人的钥匙，答应我们想看什么都随意。他向我们展示了其中许多珍宝，然后我们在那里享用了一顿丰盛的午餐。美食美酒过后，我们情不自禁就着《兴致勃勃》的曲调跳起了排排舞（图 18.5）。



图 18.5　阿尔韦特·普拉特、我和丹尼尔·培尼亚在埃尔埃斯科里亚尔修道院

由于决心合写一本书，阿尔韦托和我需要更多时间进行合作，这时单靠暑假的访问就不够了。所以在 1995—1996 年间，克莱尔和我在桑坦德待了一年，这也是我们在西班牙的首次长住。为了提前准备学习一点西班牙语，克莱尔和我还去当地的社区学院上了一门夜间课程。在一两周后，我很明显是没有希望了，我也就放弃了，而另一方面，克莱尔则是孺子可教。到西班牙后，她在很短的时间内就对这种语言上手了。我的博士生埃内斯托·巴里奥斯与我们一道前往西班牙，给我们的生活提供了很大帮助，因为他来自墨西哥，通晓西班牙语。

阿尔韦托和玛丽安为我们找到了一套面朝大海的公寓。他们还觅得了一位相当能干的清洁女工孔奇。事实证明，她多才多艺：烧

饭买菜样样拿手，还难得能替我们着想。当我们的马桶漏水时，房东决定不仅更换马桶，顺便也把卫生间整修一下。装修工人干活拖拉，还说话吵闹，烟瘾极大。这时孔奇像旋风一样冲到他们当中，训斥他们“打搅到教授了”。她要求他们不准抽烟，说话要小声，并且工作麻利一点。他们老实照做了。

桑坦德的一大特色是它的捕鱼船。他们每天（除了周日）出海，在大西洋中捕捞各种鱼类，并拿到一个大鱼市上售卖。我们公寓的厨房有点麻烦，里面只有两眼灶和一部微波炉，而如果我们同时打开它们，保险就会跳闸。克莱尔向一位鱼贩说明了这个情况，他对此深表同情。所以每次去鱼市时，我们都在他的摊位前排队。等轮到我们时，他会结合我们的烹制限制，筛选当天的鲜鱼。在仔细考虑一番后，他会给出一个推荐，并且解释如何利用我们有限的手段烹制这条特意挑选的鱼。这不免会妨碍到后面的人，但他们大多看上去觉得这事有趣。

桑坦德有着美丽的沙滩，城市西段的沙滩面积尤其大。我曾看到那里的沙滩上同时进行了相邻的两场足球赛。但往东，海滩变得越来越窄小，等到涨潮时，海水甚至会漫到堤岸底下。

有一天大清早，克莱尔和我沿着东段的海滩散步。潮水还没涨到最高，但我们走到时，我们看到一辆好车被困在下面。按规定，任何车辆都不允许驶入海滩。显然两个年轻人无视规定，在昨天夜里把车开了进去。他们惊恐万状。海水切断了他们的退路，他们的唯一出路是攀上一些非常陡峭的台阶。

我们在那看了一场持续大约四十五分钟的热闹“哑”剧。首先警察赶来，大声呼喊了一些我们听不懂的西班牙语，但丝毫没有进展。然后人群开始聚集，七嘴八舌地纷纷献言献策。再然后，一个可能是其中一个年轻人的父亲的人出现了。看到自己的车慢慢被海

水吞噬，他显得非常失落。最后，人群分开，给消防队让路。两个身穿雨靴的大汉下去将绳子绑到车上。最终车辆被消防车慢慢拖离海水，并哐当哐当地被拖上一级级台阶。回到路上后，它就消失在人群背后，所以它是否还能开动，以及两个年轻人的命运如何，我们就不得而知了。

我在阿尔韦托工作的坎塔布里亚大学有一间办公室。我的西班牙语不幸始终没有多少长进，尽管与教授和学生们的沟通不成问题，因为他们都说英语。但大楼的女楼长，她一点英语不会讲。在几次失败的交流尝试后，我发现我们都曾在学校学过法语，所以我们饶有兴趣地相互说起简单的词句——这有时会让我们周围的人大吃一惊。

离我们住处不远有一家便利店，销售诸如香烟、巴士车票以及糖果等。我们与老板相熟起来，他告诉我们，他计划带着妻子和女儿去英国游玩一番。克莱尔于是给他及其家人准备了一些英语速成课。老板很是感激，无以回报，便要送给她一些香烟——先是一包包，然后是一条条。克莱尔不抽烟，但不好意思拒绝，所以她把烟送给了抽烟的埃内斯托。但这是些吉时牌香烟，埃内斯托不抽。他的女朋友也不要，所以香烟被再次转手。如此辗转多次，最终被一个想必是迫切需要尼古丁的人接手。克莱尔的两个学生，妻子和女儿，进步喜人，但像我一样，老板在学习一种新语言上毫无进展。

到西班牙之初，我们购入了一辆非常漂亮的二手英国车（一辆罗孚汽车），原主人是位研究人员，正在美国待一年。他当初是从一位熟识的经销商那里购得此车。罗孚汽车在当时享有很好的声誉，所以这位经销商说，一年后，当我们退回这辆车时，他会以几乎同样的价格购回。

在我们准备离开的那一天早上，我和那位经销商一起等待克莱

尔把车开过来。过了一段时间，我远远看到一辆车在大直路上慢慢减缓下来，并冒出股股黑烟，发出阵阵巨响。原来克莱尔想着该在还车之前把油加满，所以曾在路上停车加油。不幸的是，她误加了柴油。

尽管我们的图书最终在 1997 年出版，阿尔韦托和我仍然有许多合作的想法。所以在 1998—1999 年间，我们再次到桑坦德长住。这次我们住在拉斯布里萨斯酒店，它与海滩只有一街之隔。像过去一样，我们与老朋友得以共度美好时日，一起聚餐闲聊踏沙，遍游西班牙北部。克莱尔和玛丽安亲如姊妹。她们经常一起喝咖啡，因为她们都热衷于这种饮料。我们上次在桑坦德长住时，玛丽安会说西班牙语，而克莱尔会以英语应答。这不免会引得一些旁人注目，但显然她们以此沟通得很好。

这次再见，佩克已经四岁，而尽管克莱尔的西班牙语长进很快，佩克的母语掌握进展更快。当佩克听到有些话听上去说得不对时，她就会说："不对，克莱尔，你不能**那样**说。"她和克莱尔有许多机会切磋练习，因为有时玛丽安需要加班，克莱尔就会去接她放学，并顺道在小店买点糖果。

在西班牙，我们与玛丽安、阿尔韦托和孩子们一起庆祝各种节日。有一个新年夜的习俗我觉得尤为有趣，我们要在午夜，就着十二下钟声吃十二颗葡萄，一下一颗。据说这会给来年带来好运，但我没有及时吃完葡萄，所以我也就没有机会判断这说法是真是假。

在西班牙期间，我们也有来自家乡的客人。哈里和他的女朋友斯泰茜来看我们，并意外带来了他们订婚的消息（图 18.6）。我们带着他们游览该地，他们也有机会自己去探索。我们一起去了距离桑坦德不远的科米利亚斯，参观了那里的"奇想屋"。这是一栋充满曼妙奇想的夏屋，由安东尼·高迪在 1885—1887 年间设计建造，是他最早期的建筑作品之一（图 18.7）。



图 18.6　斯泰茜和我



图 18.7　我、高迪，以及哈里

自最后一次访问后，我们一直未能再回西班牙，但我们与那里的朋友始终保持着密切联系，正是他们的热情和慷慨让西班牙在我们心中占据了一个特殊的位置。现如今，莫斯基（现在都以“阿尔韦托”称之）已经二十八岁，目前在多伦多的电影行业工作。佩克（现在大名“玛丽安”）现是巴塞罗那某学院的大一新生。他们的父母也一切安好，并对自己的孩子们引以为豪。丹尼尔在马德里事业精进，现在是卡洛斯三世大学的校长。不幸的是，我们失去了阿尔韦特·普拉特，他在 2006 年元旦溘然长逝。他是一位杰出的统计学和工业咨询师，但更重要的是，他是一个有趣之人，并且慷慨大方。

第十九章

英国皇家学会

我有幸获得过众多荣誉，但 1985 年当选英国皇家学会会士让我感到尤为荣耀。仅次于诺贝尔奖，这是在英国对于一个人的科学成就的最高认可。皇家学会在 1662 年得到国王查理二世的皇家特许状，自此以后，历任英国君主都是学会的保护人。

我从学会收到的原始文件包含了一些“严厉”的措辞：

1985 年 3 月 21 日

阁下：

我们非常荣幸地通知您，您于今日当选皇家学会会士，由此按照章程之规定，您需要亲自出席签字，至晚不晚于自当选之日起的第四次会议，或者学会或理事会指定的其他日期，否则您的当选将失效。

因此，敬请您在下述日期之一的下午四点半出席：

3 月 28 日周四　4 月 18 日周四

4 月 25 日周四　5 月 2 日周四

我们是

阁下

忠实的仆人

[Citation: Letter dated 21 March 1985 from the Royal Society of London [UK] to George E.P. Box requesting his presence to accept the position of elected fellow.]

在仪式之前，学会秘书给我们展示了包含之前所有会士（总数约有八千人）的笔迹的签名册。在这些纸页上见到诸如艾萨克·牛顿、查尔斯·达尔文、迈克尔·法拉第，以及沃森与克里克等前贤的签名，我不禁肃然起敬。

在仪式上，我被提供了一支墨水笔，并被嘱咐要小心，不要弄脏签名册。在学会创立之初，查理二世曾将一把金权杖赠予学会。在入会仪式上，我则从学会主席的手中接过权杖。

第二十章

结　　语

按照《爱丽丝漫游仙境》里的说法，我应该从起点开始，直到终点，然后停下。所以如果你读到此处，想必你已经知道我是个色盲，没有指纹，并且已经九十三岁。并且你很有可能已经料想到现在我无法动手打字或者使用计算机。但所有这些因素并没有阻止我设想接下来会发生什么。我在想我的下一个项目会是……

第二十一章
琐　　忆

下面是从大家在我 1984 年六十五岁生日时写给我的贺信中选摘的一部分：

> 我还清楚记得在这些年里提供的“友情帮助”：帮助阅读 BH^2 的校样，帮助罗恩·斯尼和你拍摄《实践与理论》录像带，以及帮助比尔·亨特、博瓦斯·亚伯拉罕和凯文·利特尔准备这部贺信集等。我祝你在接下来的 2^6 年里身体健康，万事如意！
>
> 史蒂夫·贝利
>
> P.S. 下面是另一个“虚构事实”：有多少人出席了上个月在费城的 ASA 会议期间举办的“威斯康星人聚餐”？当然，正好 64（或 2^6）人。

> 你激励我们在课堂里学习，但像所有好老师一样，你也激发我们花费更多时间在课堂之外相互切磋琢磨，探索这个对我们每个人而言都有着特殊吸引力的陌生领域。从你身上，我们学到了以审慎的（以及有时，不那么慎重的）怀疑眼光看待他人成果的重要性，认识到了在猜想与证据之间是一个持续不

断的迭代过程。对于我们当中继续从事研究工作的人来说，这是至关重要的一课。你也为我们当中将成为统计咨询师的人树立了一个不可超越的榜样。你给我们提出的“真实世界”问题、你就这些问题与我们进行的讨论，以及你对我们所提出的解决方案的克制但一针见血的批评，都对我们有着深远的影响。最后，对于我们当中后来也将从事教学的人来说，你深入浅出的授课才能我们将记忆犹新。精心准备的材料、热情但合理的节奏、对于插图的巧妙使用，以及自始至终的幽默，所有这些营造出了一种我们只能努力仿效的课堂体验。

戴维·培根

在巴哈马的温暖阳光下，坐在停靠在霍普镇港的船上，我不禁回想起我们之间的点滴往事，比如：

——在我研究生学习的第一周，在罗利分校的一次陆军实验设计会议上首次见到你；然后晚上在我们公寓我们首次见面，在场的还有西格德、斯图、麦克和莫里斯，当时大家笑话连连。

——在普林斯顿大学与 STRG（统计技术研究小组）一道在老秃头史密斯楼和高斯楼度过的一个个无与伦比的暑假。大概没有哪篇博士论文的开始写作是像这样的激动不已和乐在其中。我很有可能之前一直没有为我所得到机会而感谢你，但现在我要说声谢谢！

唐·本肯

我时常记起有个人兴趣广泛。他热爱莎士比亚的戏剧、伯格曼的电影、马勒的交响乐，以及那些旧时的广播节目《呆

瓜秀》，还能惟妙惟肖地模仿彼得·塞勒斯。我记得有个人坐在一张杂乱的办公桌前，翻箱倒柜，试图找到藏在一个抽屉里的响个不停的电话机。我记起在你家举办的一次次热闹的圣诞聚会，在其中，学生们和教授们无拘无束，打成一片，在各自创作的短剧中相互打趣。而聚会的高潮通常是你和诺曼·德雷珀演唱的歌曲。我记得有个人深切关心社会议题。我仍然藏有一张你的保险杠贴纸，那是关于呼吁尼克松下台的。我还记起有位杰出的学者，他穿着鲜艳的学位服祝贺我毕业。这让我们甚至登上了当地的晚报。

感谢你所带来的所有这些回忆。

约翰内斯·勒多尔特

我感到**非常**幸运曾得到你作为我的论文指导老师。我对你的崇敬之情愈发增长，尤其是在后来我慢慢意识到当时你为我以及所有你的学生所做的。想当初我们能够工作于一些非常有趣且重要的问题，并且最终结果也是非常好的。你的建议合情合理，并且总是切实有效。(不管怎样，至少出人意料地大多如此。)我还记得有几次我曾心存疑虑，不愿意立刻接受你的建议，但只是在后来被证明错的原来是我。现在我感到很高兴，也很自豪，我们合作的论文曾发表在一些非常好的期刊上。

格蕾塔·扬

最终，我有幸得到你作为我的论文指导老师。你向我传授了攻克问题的种种合理方法，并不断督促我去更深刻地理解我所面对的问题。就在去年，当我面对一些我没有很好理

解的思想时，我便设想了在这个情况下，你会问我些什么问题，好让我意识到我的理解在哪些地方是粗浅的。你本身的聪明才智以及渴望解决问题的欲望都曾不断推动着我前进。感谢你给了我一段深刻且令人激动的智力传帮带经历。

凯文·利特尔

致乔治·博克斯，我遇到的最好的老师：

你教授了我一整套解决问题的哲学，顺便我也学习了一些统计学。为此我将永远心存感谢。

约翰·麦格雷戈

我总是惊叹于你为将研究成果转化成文章发表时所花费的心血，尽管有一次这曾引发了我的某种担忧。当时我们发现，莫里斯·肯德尔爵士与他人合作撰写的一篇分析股票市场数据的论文存在重大缺陷。我记得我们评论此论文的文章曾数易其稿。你的版本措辞直言不讳。而另一方面，我则有点担忧，因为我即将返回英国工作，不愿在职业生涯一开始就背负一个口无遮拦的名声。所以我的修改版本删去了许多感叹号，并试图使一些语气过重的话语变得委婉一些。最后我以为一切就这样了。但我后来发现，你在校样上做了最终的修改，使得诸如“潜在可能导致有害的误导”这样的话语挤进了文章的定稿。那时我是又感慨又无奈……

保罗·纽博尔德

我在麦迪逊分校的第一个暑假是担任你和詹金斯博士的研究助理，当时你们正在写作那本时间序列分析的著作。你

向我耐心解释了时间序列分析是什么以及你想要我做什么（直到多年以后，我才真正理解当时自己所做的）。你给了我一部“机械”计算器，大概是你或詹金斯博士从英国带过来的。它一旁有一个把手，而如果我要乘以 6.5，我需要将把手转七圈，然后倒转半圈。这是我最快乐的经历之一……不仅是因为我所学到的，也是因为有幸与你和詹金斯博士一道在湖边散步以及一起吃午餐。

杰克·斯列德尼

我从你身上学到的最宝贵的经验之一是，能向外行解释清楚自己在做什么是一项好的统计研究的标志。

如果我能把自己在威斯康星大学的某部分经历移植到某个其他地方，那无疑会是周一晚啤酒和统计学讨论会。这些周一晚的聚会是观摩统计学大展身手的绝好机会……

戴维·斯坦伯格

在想办法描述那些使你变得独一无二的特质时，我发现约翰·梅纳德·凯恩斯已经给出了绝佳的描述：

“他必须在多个不同的方向上都达到一个高水平，并必须以不那么常见的方式融合不同的才能……他必须理解数学符号，并以文字表述出来。他必须整合考虑一般和具体，同时触及抽象和具象。他必须借由过去研究现在，以预测未来。人性的方方面面……都必须逃不出他的法眼。”

尽管这里凯恩斯描述的是一位经济学大师所需的天赋组合，但他的描述无疑也适用于你，乔治，一位统计学大师。

约翰·韦茨

下面是比尔·亨特的贺信的全文，其部分选摘见于前文第 187 页：

乔治：

在 1958 年秋，我上了我的第一堂统计学课。那天杰克·惠特韦尔给了我们一篇参考文献，那是刊登在 *JASA*(《美国统计协会期刊》) 上的一篇关于玩二十一点的论文。那天我们做笔记记下了所有东西。随着学期深入，我们不再记下所有东西。我们中有些人开始理解哪些是重要的，而哪些不是。其他人则对课程失去了兴趣，开始估计自己最低需要做到什么程度以通过课程。我喜欢这门课程。原因之一是，其中有很多吸引人的智力谜团。其中一个没有在课上得到解答的谜团是，什么是自由度？我记得我曾问过杰克这个问题，一次在课上，还有至少两次在课后。我始终没有得到一个令我满意的回答。整体上，杰克是称职的，以他彬彬然、肃肃然的方式把他所知道的都教给了我们。在那个学期的另一门课程上（这门课程要持续一个学年），我们三位大四化工学生结成一个团队，希望找到通过硫酸法生产磷酸的最佳生产条件。杰克为我们在一张纸上写下两排相对而立的+号和−号。他告诉我们，这是三个区组，其中一个是包含轴点的 2^5 设计的减半实施，另外两个则包含中心点。我们对此印象深刻，但并不理解这是什么东西或者它如何能帮助我们完成所面对的项目。在他的指导下，我们带着既一头雾水，又充满欢喜和些许乐观的复杂心情开始了实验。尽管我们很多事情都不明白，但当在第一个区组的十次实验中，最大值和最小值是两个中心点时，我们还是能够发现应该哪里出了问题。

一开始做实验时，我们认为合理的时间范围是两到五分钟。后来我们意识到，化学反应不幸比我们当初料想的要快，不到两分钟就完成了。所以在杰克的帮助下，我们从头开始，这次把时间范围定为15秒到60秒。这次结果要比上次的好。我们完成了所有三个区组的实验，然后我们分析数据。我们甚至做了一个典型相关分析，尝试了一下这个我们认为相当神秘的方法。我们只需两个典型变量就能解释这一年我们收集的所有数据。我们对统计学方法的威力于是留下了相当深刻的印象。我们在最终报告里给出的响应面看上去像一个汽车消音器。

当我告诉杰克我想在普林斯顿的这最后一年里再选修一门统计学课程时，他建议我去上你即将在化学工程系开授的一门特别的研究生课程。由于只是一名本科生，我不得不开始一趟寻宝之旅，收集齐五位院长的签字，才得以选修这门课程。我是课上的唯一一名本科生。我记得在许多课前会收到散发着油墨味道的薄薄纸张，这时大家都会很兴奋。我们被告知，这些讲义将会变成一本书。坐在那间天花高耸、窗户硕大、木地板嘎吱作响的教室里，身处那栋石头墙厚达十二英寸的教学楼中，那时的我怎么也料想不到，有朝一日自己会成为那本书的合著者之一。

我完全享受这门课程。或许我不应该说“完全”，因为那是个奇怪的情形，一方面我周围是研究生和来自诸如蒙茅斯堡陆军基地等地的校外听课者，另一方面我不知道课程接下来具体会讲什么（我之前上过的所有其他课程都有现成的教材，装订成册，可在书店买到），并且我也不知道老师对我的要求会如何。在第一次作业中，我就把配对与非配对的情况

给搞混了。但我在这门课程中学到了很多。其中的几何化解释让我惊喜不已，我也最终弄懂了自由度是什么。我见识了统计学如何能帮助人们从数据中获取知识——既包括一开始的收集好数据，也包括分析数据。我希望学习更多，同时我不知从哪里了解到（我现在不记得当初是从何而知了），你将前往威斯康星大学，在那里创办一个统计系，而它招收学生至少要等到 1960 年。所以我打定计划先去伊利诺伊大学，读取一个化学工程学硕士，然后接着就去威斯康星大学。你的课程没有像其他人的那样在第二学期结束时结束。拿骚楼里的某人确定了一个校历，但你并没有打算照此按部就班。那些研究生没有别的地方可去，来访的听课者仍然希望继续听课，听你讲些什么。而我也继续上课，因为我还待在学校，准备参加毕业典礼。在 1959 年的那些明媚春日下午，我原本可以与朋友们弹吉他作乐，但我推辞说我必须去上课。他们说我没有课可上，因为课程都结束了。“我的可没有。”我对他们这样说，然后就去学习部分因子设计了。我最终毕业并离校，但你的课程在暑假仍然继续。我后来也不知道它究竟到何时才结束。在离开前，我参加了一个考试，一个口试。我回答上了你问的所有问题，除了最后一个，尽管你在提问之前就提醒说：“我并不预期你会答上这个问题。”问题与一个 2^{8-4} 设计有关。在考试最后，你问我在离开普林斯顿后打算做什么，而我告诉你我想在 1960 年去威斯康星。

我也是这样做的，并此后一直待在了这里。有很多时候，我会深切地感受到自己选择来到麦迪逊是多么幸运的一件事。其中一个这样的时刻是，当我们在非洲待了一年、一起做了许多旅行，然后在准备回家的路上时。（也是在那个时

候，我得到了三个结论：人口增长率不能再以目前的水平继续，你可以在几乎任何地方都找到好喝的啤酒，以及麦迪逊真是个生活的好地方。)我们都很看重朋友和友情，所以我很高兴我得以与你更为相熟。能看到你对这么多事情都乐在其中，而不论它们是大是小，看到你与海伦和哈里在一起时洋溢的喜悦之情，以及有机会与你共同经历或好或坏的事情，所有这些都对我来说意义重大。另一个我意识到自己最终来到麦迪逊是多么幸运的时刻是，当有一次在一个美丽的秋日，我在斯普林格林打高尔夫（十四年来我首次打高尔夫）时。麦迪逊有如此多我喜欢的地方。其一无疑是它的自然环境、乡间、河流、明媚秋日的天空和空气、公园、州议会大楼，以及诸如弗拉博尼意大利餐厅和农贸市场这样的地方。其二则是这个地方的做事方式，许多事情都做得合理、友好、充满关爱。

我在麦迪逊的第一天令人难忘。我在周六到达，赶在最后一刻注册。在刚过去的暑假，我在印第安纳的怀廷为约翰·戈尔曼工作，迟迟不愿动身。我很享受在那里的工作，研究诸如非线性估计之类的东西。你在大约中午饭点来到系里（你应该还记得，那时它还在约翰逊街上的一栋房子里），然后看到我，就问我午餐有没有安排。我说没有，你便邀请我与你和格威利姆一起吃午餐。然后我坐在你的大众面包车的后座，你开车带格威利姆游览麦迪逊，包括动物园。你停车在农场墨西哥餐厅吃晚餐，所以还没等我明白过来，我就跟你们一起吃晚餐了。我们点的香槟开瓶时喷得到处都是，把桌布都弄湿了。我们把餐巾纸塞到桌布下面，截住酒水，这使得原本有点正式的气氛变得随意了许多。我记得，香槟

是最后一刻加的，并且它也没有充分冷却。不管怎样，大家吃得很尽兴，然后晚上你和格威利姆一起唱了很多歌。我记得你们都弹吉他，并且有一阵子你唱了一些与统计学相关的歌曲，你和格威利姆轮流即兴谱曲。那是神奇的一天。大约凌晨两点我才离开。走在路上时，我心想："多么美妙的一天啊！简直太棒了。如果告诉别人，他们肯定不会相信。甚至连我自己都不敢相信这是真的。我应该留下一个纪念物。那个香槟瓶子就不错。如果能把它留下来就太好了。"所以我转回头，敲了你房间的门。开门时，你看上去不只是有点吃惊，毕竟在凌晨两点被叫起来是相当不寻常的。我解释说我想要那个香槟瓶做纪念，你说可以。这样我结束了我在麦迪逊的第一天。

麦迪逊最棒的地方就在于我在这里的好朋友——朱迪、杰克和贾斯廷。还有你，乔治。我爱你，并祝你六十五岁生日快乐！

比尔

[Citation: William G. Hunter, letter to author, n.d.; presented to me on Oct. 12, 1984.]

下面是来自大家在我 1991 年退休时写给我的信的部分选摘：

我在 1960 年到麦迪逊分校攻读研究生的决定纯属出于好运。当时我对统计学知之甚少，但我很快学到了很多，而这要感谢你以独特的才能展示了理论与应用如何能够互为支持和促进。你的课堂授课充满了乐趣，其中夹杂了历史回顾、个人经历以及出自英国轻歌舞剧曲目的难忘词句。然而对我而言，最宝贵的经验还是来自课堂之外，而这要感谢你愿意

分享洞见的慷慨大方以及那些难忘的周一晚啤酒讨论会。或许你的最杰出才能是引导人们自己去思考问题。

你也是一位杰出的榜样，不论是作为老师、研究者、导师和咨询师，还是作为善解人意的人。正是在你的影响下，我开始考虑以大学教授为职业，而这个职业后来我发现是极其令人满足的。

戴维・培根

你对统计学和产业界的影响是深远的。通过你的著作、你的研究、你的咨询工作、你的学生，以及你创立的机构，你在大多数涉及重要统计应用的公司都留下了你的印记。你极大地推动了统计学在现实世界中的应用。

我们这些曾在你门下学习的人都曾以多种不同的方式受益。但其中最主要的还是，我们得以有机会与世界上最伟大的人之一密切合作。

恐怕没有一个人在退休之时，会像他那样收到来自如此多的亲密朋友、同事和学生的如此高程度的尊敬和祝福。

吉娜・陈

当我在 1962 年接受六个月的临时工作时，我怎么也料想不到，这一待就是二十九年，并且还在继续。我们一起转战了五个地方，从一栋老房子到一栋高楼，一起经历了从电子打字机到计算机的变迁。我留下了很多美好的回忆，并将能为你工作和认识你视为我的荣幸。

玛丽・安・克拉克

我们之前的合作充满了乐趣，并且我想让你知道，你对如此多话题所做出的贡献（所写的和所说的）总是让我感到如此富有启发，它们是以如此独特的方式融合了原创性和人情世故。

戴维・考克斯爵士

作为一位大师，你在多年里教会了如此多的学徒。而现在他们将你的学问传遍了天下。

自我们于1955年在ICI的布莱克利事业部首次相识以来，你对我个人的帮助如此之多，对于所有这些我始终心存感激。

诺曼・德雷珀

当我还是个年轻学生时，我又惊又喜于你会邀请我一起在午餐后散步（前往野炊点、环绕肖尔伍德，或者环绕维拉斯动物园），并与我坦诚地分享如此多故事和事情……

感谢你对我的职业和个人生活的关心，感谢如此多年来你无私给予的启迪、指导、幽默和鼓励。我在许多方面都是笨鸟，而前路还很漫长。但现在我知道了找到自己自豪之处的重要性，而每天它会变得更好。

康拉德・冯

“催化和促进科学理解是统计学家的使命。”你曾在一堂课上如是说。这是我从你身上学到的最重要一点。它也成为我的指路明灯和我的慰藉。它引导我透过表象的复杂性，努力使理解更深入，直到大自然背后的终极简单性（“简约”，你或许会说）得以显露。它帮助和推动我和其他人去不断进步。

伯特・冈特

我从你身上比从我母亲身上学到了更多，而我母亲还是个话痨。

A. 布鲁斯·霍德利

我们想在此通过文字对在 1987—1988 年间的学术休假期间，我们得以参加在你家举办的周一晚“啤酒和统计学”讨论会并受到款待致以最诚挚的谢意。我们永远不会忘记这些讨论会。

我们也祝愿你在退休后的年月万事如意，特别是身体康健。在这种情况下，我们确信你会对统计学继续做出重要贡献，尤其是对于质量改进的统计学方法领域。

利瓦·赫于兰和安约特·赫于兰

我也想感谢你在我在成为统计学家过程中所给予的鼓励。你安排我出席和参加全国各地的会议，把我介绍给麦迪逊之外的统计学圈子，并与我一道合写技术文章。你深刻影响了我的统计学研究和问题解决方式，给我灌输了一种严谨与实用并重的哲学和态度。

史蒂芬·琼斯

在你身边耳闻目睹你与其他科学家的互动，我始终有一种感觉，即我是在一位天才身边。这四年的研究生生活，特别是我与你的互动，在塑造我的人生中起到了关键作用。当我后来在工作上遇到一个阻碍时，我总是感觉你肯定知道答案，或至少对该如何继续有个直觉。

约翰内斯·勒多尔特

下面是一些来自近期通信的选摘：

有一个学期，我们将一个（时间序列）数据集作为作业布置下去。……他们想出来的模型不对。正确的模型需要考虑得更仔细才能得到，而这成了我的博士论文的一章内容。我有幸能帮乔治审读一些论文和项目。他看重我的意见，对此我很感激。有一次，有位福特汽车公司的工程师提出了一个涉及部分因子设计的问题，他想请乔治帮着看一下。乔治把它转给了我。而当我写下所有细节时，我意识到他们用作参考书的标准手册（由 ASQ 或其他某个机构出版）有一个印刷错误。想来好玩，人们在使用它们时根本不过脑子。

博瓦斯・亚伯拉罕

乔治・博克斯和乔治・伯纳德在一次戈登研讨会上，在田口玄一的发言结束后，与他“展开讨论”，让其他一百二十多位与会者看得津津有味。

乔治・博克斯和莫里斯・肯德尔演唱多首英国轻歌舞剧曲目。

乔治・博克斯精通在使用透镜式投影仪时，通过叠加越来越小的胶片进行演示的技术。

乔治・博克斯作为短剧作家（得到比尔・亨特、斯万特・沃尔德、史蒂夫・贝利、戴维・培根等人的协助）。

乔治・博克斯带领威斯康星大学校友在周四晚聚会上演唱“前进，威斯康星！”（在我们就歌词达成一致后）。

戴维・培根

与乔治合作的一大特点是，你首先是他的朋友，其次是他的同事，最后也是他的学生。我们经常被邀请参加聚会，单纯去享受乐趣。那里总会有音乐、故事和笑声。还有许多有点带色的笑话。很明显我们是好搭档。像比尔·亨特一样，他能够很好地向大家传递一个理念，即我们有可能通过一个基于数据的方式帮助世界，改进产品质量和生活质量。每天受到他的一些理念的感染，我们也开始接受它们——比如通过小心应用科学方法能帮助我们理解和改善生活，比如我们不应该太过严肃，而应该每天让自己找到笑声，又比如人是最重要的。我们对乔治很重要，他对我们也很重要。乔治，感谢你的友谊、指导和洞见。你对我以及许多其他人的生活都留下了深刻影响。

蒂姆·克雷默

(1) 乔治总是如此慷慨大方。有一次，在我们准备去参加一次会议时，他从他众多的航空公司会员卡中拿出一张给了我，这样我们这些穷学生也有机会享受机场的贵宾室服务。所以我猜当时我是装了一个早上的乔治·博克斯。

(2) 有一次，当我的乐队在学生活动中心演出时，在一首歌的中途，我感到有人拍了我的肩。扭头一看，原来是乔治，他笑着，示意我继续。他与你［克莱尔］和朱迪·帕格尔恰好来看演出。

(3) 乔治的学生（史蒂芬、蒂姆和何塞）会外出“郊游”，到你在布兰森路的家里拜访乔治。我们会一个个轮流进入他的办公室，讨论各自的研究项目。没轮到的人就在起居室等着。这一切就像在医院！

(4) 我也记得大早上接到乔治的电话，说要见我。这是乔治早上起来得到了一个迫不及待需要处理的想法。还有时候，他会给你几张纸，上面是一些他在飞机上粗略写下的想法。

(5) 在我展开研究期间的某个时刻，他让我去看 ASQC 的标志，一个看上“尽在控制之下”的控制图，然后告诉我，尽管数据看上去尽在控制，但就方差而言，它并没有受到控制。这引出了我的博士论文的主旨，过程方差的累积和控制图。

(6) 并且谁又能忘记在你家举办的充满音乐和欢声的聚会呢。我还记得有一次乔治找了一些帽子让我们都戴上。乔治向来是一位幽默十足的人、一位很棒的聚会主人，以及一位很棒的讲故事的人。

何塞·拉米雷斯

前段日子我重读了一遍《实验员的统计学》，并决定写信致谢，感谢你让我作为过程工程师的生活变得不那么困惑。我有幸在将近二十年前参加了你在爱丁堡的斯堪迪克皇冠酒店举办的为期五天的课程，我在那一周里学到的东西后来证明非常宝贵和重要。在参加你的课程之前，我还参加过一个五天的田口方法课程，但它彻底把我搞糊涂了。但听了你的授课后，我的困惑一扫而空，我这个在学校时不喜欢统计学的人也慢慢对它真正感兴趣起来。所以我只想说声谢谢，感谢你帮助我变成了一个更好得多的工程师。

马克·泰勒

（英国 ForthDD 公司首席过程工程师）

最后是康拉德·冯寄给我的一张《纽约客》卡通画（理查

德·泰勒绘，刊于 1952 年 3 月 8 日出版的《纽约客》)，并且他写道：

> 我记得在 1979 年有一次坐在乔治的办公室里，手工誊写他正在写作的一份手稿。他的办公室里有两张办公桌，互成直角摆放；他坐在主办公桌前，我坐在另一张前。每当他写完一页，他就会把它递给我，而每当我誊写完一页，我便会把它递还给他。然后中途他突然说道："你是不是把我的逗号都落掉了？"



"他们有着一段绝佳的作者–编辑关系。"

乔治·博克斯生平年表

1919 年	10 月 18 日：G.E.P. 博克斯出生于英格兰的格雷夫森德
1929 年	利用奖学金升入格雷夫森德郡立男子学校的二年级
1936 年	十六岁时毕业；成为格雷夫森德污水处理厂的助理化学师 开始每周两个下午前往吉灵厄姆技术学院听课，以获得伦敦大学的化学校外学位
1938 年	在伦敦参加为期九天的中级科学测试，奠定了宝贵的科学知识基础
1939 年	开始学习弹吉他 6 月：发表第一篇论文 9 月：英国对德宣战 10 月：停止在伦敦大学的学习，参军入伍
1939—1940 年	驻扎在索尔兹伯里附近
1941 年	工作于波登当的化学防御实验站 与哈里·卡勒姆宾教授合作发表多篇论文
1942 年	拜访 R.A. 费希尔
1945 年	与杰西·沃德结婚
1945 年	5 月 8 日：第二次世界大战欧战胜利日 6 月前后：开赴穆斯特的德军实验站执行为期六个月的秘密任务 12 月末：从陆军退伍
1946 年	被授予英帝国奖章 1 月：开始在伦敦大学学院学习统计学，师从埃贡·皮尔逊；在十八个月里完成三年的本科学习，获得一等荣誉学位，并利用剩下的时间进行研究生学业 夏：暑期在帝国化学工业（ICI）实习；参与编写“小戴维斯”，被列为合著者之一

1947 年	获得伦敦大学理学学士学位 在皇家统计学会的讨论会上结识乔治·巴纳德 夏：在 ICI 的染料事业部实习；收到一个邀请，在第三年上学时领全职薪水，条件是在毕业后加入它们 加入 ICI 的统计学方法小组
1949 年	完成在伦敦大学学院的三年教育
1949—1951 年	使用油印讲义在索尔福德技术学院教夜校
1950 年	开始研究响应面法
1951 年	与 K.B. 威尔逊合作发表关于响应面法的论文
20 世纪 50 年代	在曼彻斯特大学听 M.S. 巴特利特教授的课程
1952 年	获得博士学位
1953 年	在北卡罗莱纳大学访学一年 结识斯图·亨特、格特鲁德·考克斯、亚历克斯·卡利勒等人；在普林斯顿大学做报告，结识约翰·图基；第一次参加统计学戈登学术研讨会，结识弗兰克·威尔考克森和卡思伯特·丹尼尔 学会开车；购入一辆二手车；美国西部自驾游 年底：回到 ICI
1954 年	在给 ICI 董事会的备忘录中描述演化式操作的方法
1955 年	结识当时在 ICI 实习的诺曼·德雷珀
1956 年	图基劝说乔治离开 ICI，来到普林斯顿大学 前往普林斯顿大学，负责统计技术研究小组（成员包括唐·本肯、梅尔韦·马勒、亨利·谢弗等）
1957 年	发表关于演化式操作的论文
1957—1958 年	与斯图·亨特和卡思伯特·丹尼尔讨论创办一份新期刊，即后来的《技术计量学》；通过讲授短期课程筹集办刊资金
1959 年	结识格威利姆·詹金斯 结识普林斯顿大学的大四学生比尔·亨特 《技术计量学》创刊号出版
1959 年	来到威斯康星大学麦迪逊分校，筹办统计系；在数学研究中心工作

1960 年	与琼 · 费希尔结婚 教授第一批统计课程（“高等统计理论”等） 比尔 · 亨特开始在威斯康星大学读博士 斯图 · 亨特在麦迪逊分校统计系做访问学者（1960—1961） 格威利姆 · 詹金斯在麦迪逊分校统计系做访问学者；G.E.P. 博克斯和詹金斯得到美国空军科学研究办公室为期十年的资助 结识奥拉夫 · 霍根，与之讨论温度控制器；申请并获得国家自然科学基金会的资助 结识刁锦寰和吴贤铭 10 月：海伦 · 博克斯出生
1961 年	与刁锦寰在《生物计量学》合作发表论文“通过贝叶斯定理进一步审视稳健性” “周一晚啤酒讨论会”开始举办，并一直持续到 1990 年乔治退休
1962 年	5 月：哈里 · 博克斯出生 7 月 29 日：R.A. 费希尔去世，享年七十三岁 发表与格威利姆 · 詹金斯合作的第一篇论文“最优化和控制的某些统计层面”
1963 年	格威利姆提议他与乔治合写一本关于时间序列的书；开始在兰开斯特度暑假 比尔 · 亨特博士毕业；很快成为助理教授；在 1966 年成为副教授；在 1969 年成为教授 乔治在福特基金会的支持下前往印度尼西亚
1964 年	发表与戴维 · 考克斯合作的论文“一个数据变换分析”
1965—1966 年	在哈佛商学院访学一年；与刁锦寰合写一本关于贝叶斯推断的书
1967—1968 年	斯图 · 亨特成为首位驻场统计学家
1968 年	麦迪逊分校统计系现在拥有十八位成员
1969 年	出版与诺曼 · 德雷珀合著的《演化式操作：一种过程改进的统计学方法》（威利在 1998 年加以再版）
1970 年	出版与格威利姆合著的《时间序列分析：预测与控制》
1970—1971 年	在埃塞克斯大学访学一年；继续与刁锦寰合写关于贝叶斯推断的书
1970 年	与刁锦寰和斯图 · 亨特在西班牙教授短期课程 结识丹尼尔 · 培尼亚、阿尔韦特 · 普拉特和哈维尔 · 托尔特

1973 年	出版与刁锦寰合著的《统计分析中的贝叶斯推断》 开始与刁锦寰和哈明博士合作研究洛杉矶的空气污染问题
1974 年	布赖恩·乔伊纳成为驻场统计学家，直到 1983 年
1975 年	获得罗切斯特大学的荣誉理学博士学位
1976 年	出版《时间序列分析：预测与控制（第二版）》
1978 年	出版与比尔和斯图合著的《实验员的统计学》 担任美国统计协会主席
1980 年	NBC 播放专题节目“如果日本人能做到，为什么我们不能？”
1982 年	刁锦寰离开麦迪逊分校到芝加哥大学任教 春：乔治前往保加利亚 7 月：格威利姆·詹金斯去世，享年四十九岁
1984 年	比尔·亨特与麦迪逊市长乔·森森布伦纳商讨如何利用质量管理思想改进城市的运营 六十五岁生日聚会；收到装订成册的来自学生和同事的贺信 乔治在皇家统计学会成立一百五十周年的活动上见到女王
1985 年	1 月：唐·本肯去世，享年六十岁 5 月：成为英国皇家学会会士 与比尔·亨特一起创立质量和生产率改进中心（CQPI） 9 月：与克莱尔·奎斯特结婚
1986 年	2 月：发表首份 CQPI 报告（总共九份 CQPI 报告在二月份发表） 6 月：前往日本拜访田口玄一，并考察工厂（其中包括丰田汽车公司） 12 月 29 日：比尔·亨特去世，享年四十九岁
1987 年	春：在麦迪逊分校讲授有关田口方法的短期课程（乔治、康拉德和瑟伦） 秋：在麦迪逊分校首次讲授“工业实验设计”短期课程（乔治、瑟伦和康拉德） 出版与诺曼·德雷珀合著的《经验建模和响应面法》 麦迪逊地区质量改进网络（MAQIN）成立

1988 年	《质量工程学》期刊创刊；在上面开辟“乔治专栏” 9 月：与康拉德和瑟伦一道前往瑞典讲授“工业实验设计”短期课程
1989 年	获得卡耐基梅隆大学的荣誉理学博士学位 5 月底到 6 月初：与瑟伦和康拉德一道在挪威的特隆赫姆讲授短期课程
1990 年	与瑟伦和康拉德一道拍摄基于短期课程的录像
1990—1991 年	在斯坦福大学行为科学高等研究中心工作一年
1991 年	乔治退休 9 月到次年 10 月：阿尔韦托・卢塞尼奥在麦迪逊分校访学一年 出席国际统计学会在埃及的会议；顺道访问以色列
1992 年	威利再版《统计分析中的贝叶斯推断》
1993 年	乔治和克莱尔第一次访问西班牙的桑坦德
1994 年	出版《时间序列分析：预测与控制（第三版）》（新增格雷戈里・赖因泽尔作为合著者之一）
1995 年	获得马德里卡洛斯三世大学授予的荣誉博士学位 1995—1996 年：乔治和克莱尔在桑坦德长住一年 4 月初：再次前往特隆赫姆，讲授“质量改进的科学”
1997 年	出版与阿尔韦托・卢塞尼奥合著的《统计控制：通过监控和反馈调整》
1998 年	1998—1999 年：乔治和克莱尔再次在桑坦德长住一年
1999 年	国际统计学会在芬兰举办会议 10 月：刁锦寰在芝加哥组织乔治的八十岁生日聚会
2000 年	获得巴黎的法国国立工艺学院授予的荣誉博士学位 获得加拿大滑铁卢大学授予的荣誉博士学位
2002 年	8 月 9 日：乔治・巴纳德去世，享年八十七岁
2004 年	5 月 5 日：格雷戈里・赖因泽尔去世，享年五十六岁
2006 年	1 月 1 日：阿尔韦特・普拉特去世
2007 年	威利再版《经验建模和响应面法》，并将之改名为《响应面法、混料实验和岭分析（第二版）》

2009 年	12 月 14 日：瑟伦・比斯加德去世，享年五十八岁 10 月：克莱尔在麦迪逊组织乔治的九十岁生日聚会 出版《统计控制：通过监控和反馈调整（第二版）》（新增玛丽亚・德尔卡门・帕尼亚瓜–基诺内斯作为第三作者）
2010 年	威斯康星大学统计系庆祝建系五十周年 发表与苏伦达・纳拉辛汉合作的论文“重思质量控制的统计学”，并获得当年的布伦博奖（乔治曾五次获此殊荣） 10 月：决定开始撰写一部较为轻松的回忆录
2011 年	在《质量工程学》期刊上发表与比尔・伍德尔合作的论文“创新、质量工程学与统计学”

人名索引

C

D

F

G

H

J

K

L

Q

S

T

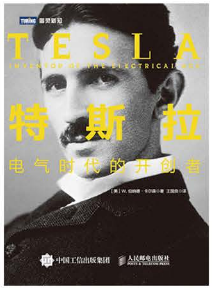
W

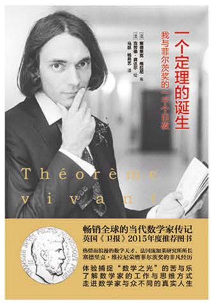
X

Y

Z

更多推荐


图灵新知
TESLA
特斯拉
电气时代的开创者
中国工信出版集团
人民邮电出版社


一个定理的诞生
我与菲尔茨奖的一千个日夜
Théorème
vivant
畅销全球的当代数学家传记
英国《卫报》2015年度推荐图书
体验捕捉“数学之光”的苦与乐
了解数学家的工作与思维方式
走进数学家与众不同的真实人生


图灵新知
统计学七支柱
[美] Stephen M. Stigler 著
中国工信出版集团
人民邮电出版社


图灵新知
时间旅行简史
Time Travel: A History
中国工信出版集团
人民邮电出版社

二十世纪下半叶最具影响力和最常被引用的科学家之一。

——丹尼尔·培尼亚（马德里卡洛斯三世大学校长、统计学教授）

乔治·博克斯是统计实验设计的一位先驱。他引入了许多新的策略和概念，比如响应面法、序贯实验、旋转性、投影性质和稳健性。……他提出的实验优化范式以及他发展出的应用工具在科学和技术的各领域得到了广泛使用。

——戴维·斯坦伯格（特拉维夫大学统计与运筹学系教授）

应用于实际问题是其贝叶斯方法研究的关注点，尤其是基于抽样理论的经典方法不容易处理的那些问题。……他与一系列合作者进行的研究为贝叶斯方法的广泛应用（得益于后来计算能力的进步）奠定了基础。

——R. 丹尼尔·迈耶（辉瑞公司临床统计学家）

乔治·博克斯的工作对时间序列分析的理论和实践产生了巨大影响。这种影响在商业和经济学领域尤为显著，因为那里的数据经常是以时间序列的形式出现的。……但使他在该领域的工作显得尤其令人惊叹的还在于，这只是乔治·博克斯的诸多研究兴趣之一。

——格蕾塔·扬（独立统计咨询师）
约翰内斯·勒多尔特（爱荷华大学蒂皮商学院教授）
博瓦斯·亚伯拉罕（滑铁卢大学统计与精算学系荣退教授）

二十世纪八九十年代的质量运动就仿佛是为乔治·博克斯量身打造的。改进概念的核心是统计学，而对于质量的关注为整合他先前开辟的一系列领域（包括工业实验设计、时间序列分析和稳健性）提出了新的需求。从二十世纪八十年代中期起，博克斯开始关注质量，并写作了超过一百篇始终富有新意的出版物，其中一篇还让他在九十岁高龄获得了布伦博奖。

——康拉德·冯（独立统计咨询师）

更多评论
参见内封

WILEY

Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

图灵社区：iTuring.cn
微博：@图灵教育 @图灵社区 @图灵新知
微信公众号：turingbooks ituring_interview
图灵新知读者群：391090216
读者热线：(010) 51095186-600

分类建议：科普读物/数理化；传记/科学家传记

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-48655-4

定价：49.00元

看完了

如果您对本书内容有疑问，可发邮件至 contact@turingbook.com，会有编辑或作译者协助答疑。也可访问图灵社区，参与本书讨论。

如果是有关电子书的建议或问题，请联系专用客服邮箱:
ebook@turingbook.com。

在这可以找到我们:

微博 @图灵教育：好书、活动每日播报
微博 @图灵社区：电子书和好文章的消息
微博 @图灵新知：图灵教育的科普小组
微信 图灵访谈：ituring_interview，讲述码农精彩人生
微信 图灵教育：turingbooks